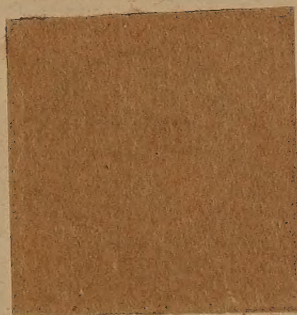
Latvijas Universitates Botaniskā Dārza Raksti

Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis

II

Red. N. MALTA



Rīgā
1927

Armijas spiestuve, Rīgā, Muitas ielā Nr. 1.

S a t u r s.

Inhalt:

Augu nosaukumu saraksts.

Register der Pflanzennamen.

Tetramerie bei Rubus chamaemorus L.

Von Emilie Ozoliņa.

Bekanntlich ist die typische *Rubus chamaemorus* Blüte 5-zählig. Der Kelch besteht aus 5 Blättern, die in einer $^2/_5$ Spirale angeordnet sind. Ihnen folgen 5 Kronblätter. Die Zahl der inneren Organe ist eine sehr variable. In den männlichen Blüten sind 25—120 Staubblätter, in den weiblichen 3—35 Fruchtknoten vorhanden.

In der Natur werden nicht selten auch Blüten mit abweichender Gliederzahl und zwar hauptsächlich 4-zählige angetroffen. Es tritt folglich hier die Erscheinung zu Tage, die Murbeck (1914) allgemein als Anomomerie bezeichnet hat. Diesbezügliche Hinweise stammen von Linné, Focke, Meehan u. a. Im Sommer 1922 konstatierte Herr Dozent N. Malta im Lauges purvs bei Līgate in Lettland tetramere *R. chamaemorus* Blüten in sehr grosser Zahl und schlug mir vor die Frage der Tetramerie bei *R. chamaemorus* näher zu untersuchen.

Zur Ermittelung der Ursache dieser Anomomerie und zur Klärung der sich dabei vollziehenden Prozesse, wurde in den Jahren 1923 und 1924 betreffendes Material gesammelt und Untersuchungen in 12 Mooren Lettlands ausgeführt. Die Zahl der tetrameren Blüten war in einzelnen Mooren eine sehr verschiedene. So machte z. B. die Anzahl der männlichen tetrameren Blüten im Moore Rūstuži 36%, im Moore Limbaži (Lemsal) dagegen nur 14% aus. Auch in einem und demselben Moore zeigte diese Zahl für einzelne Standorte sehr verschiedene Werte: im Moore Rūstuži wurden z. B. Standorte mit 34% und andere mit 86% tetramerer Blüten gefunden. Im Durchschnitt erwiesen sich unter 17000 in verschiedenen Mooren gesammelten männlichen Exemplaren 34,5% und unter 13000 weiblichen Exemplaren 35% mit tetrameren Blüten. Ausser den tetrameren und pentameren Blüten wurden auch viele Zwischenformen gefunden, die den Übergang von einer Form zur andern vermitteln.

Die Untersuchungen über baumechanische Vorgänge bei der Entstehung der Tetramerie bei den *R. chamaemorus* Blüten gestalten sich nicht leicht, da die Zahl der Staubblätter und Fruchtknoten eine sehr variable ist. Erst beim Heranziehen statistischer Untersuchungen ist es möglich einen allgemeinen Einblick in die bei der Entstehung dieser Anomomerie sich vollziehenden Prozesse zu gewinnen. Die Meiomerie (Verkleine-

rung der Gliederzahl) entsteht meist durch „Verwachsung“ (Vgl. Goebel 1923) einzelner Organe. Die Staubblätter können zuweilen auch reduziert werden. Der umstaltende Vorgang erstreckt sich nicht auf den ganzen Blütenboden, sondern es erweist sich hier eine ebensolche Lokalisierung, wie das Murbeck bei *Comarum palustre* L. und den Vertretern der

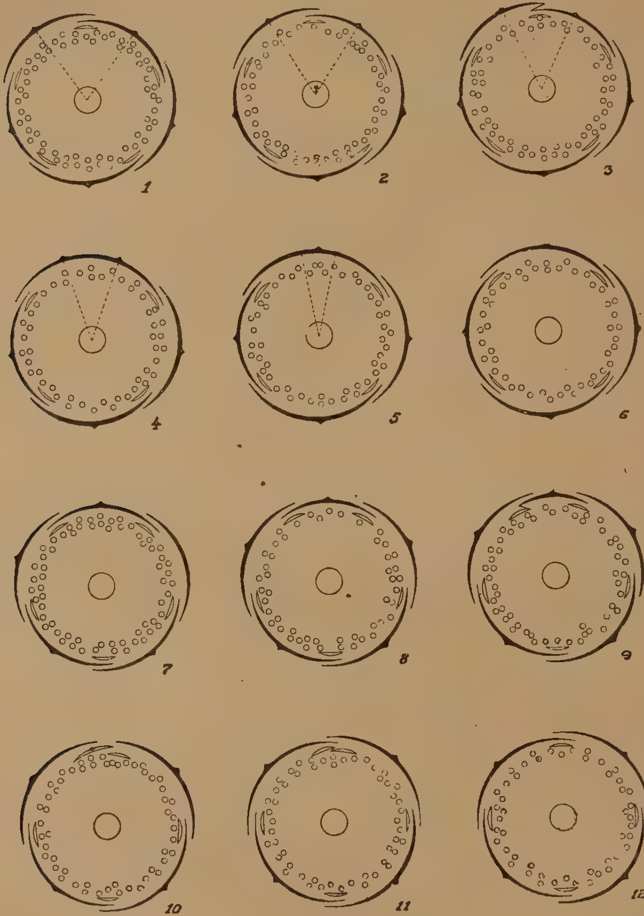


Abb. 1.
Fig. 1—6. Epipetale Meiomerie.
„ 7—12. Episepale Meiomerie.

Gattung *Alchimilla* konstatiert hat: der umstaltende Vorgang ist nur auf einen Sektor, der einen fünften Teil des ganzen Blütenbodens ausmacht, beschränkt. Wie die unten angeführten statistischen Untersuchungen zeigen, sind die Anfänge des Meiomerieprozesses in den zentralen Teilen der Blüte zu suchen. Anfangs verkleinert sich die Zahl der Fruchtknoten resp. der

Staubblätter in einem bestimmten Sektor (Abb. 1, Fig. 1—6). Die betreffenden Organe „verwachsen" dabei paarweise. Oft findet man fünfzählige Blüten, bei welchen zwei Fruchtknoten oder Staubblätter mehr oder weniger verwachsen sind. Bei einer ordnungsmässigen Gruppierung der einzelnen Verwachsungsgrade ergiebt sich eine kontinuirliche Darstellung des ganzen

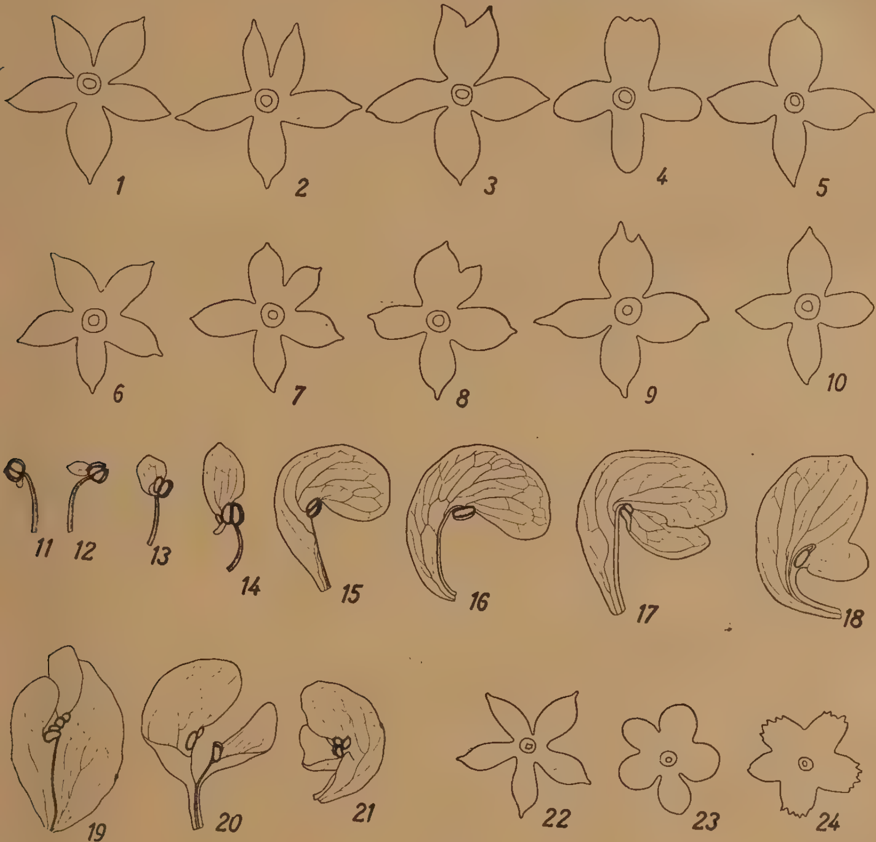


Abb. 2.

Fig. 1—5. Verwachsung der Kelchblätter bei epipetaler Meiomerie (1/1).
„ 6—10. Verwachsung der Kelchblätter bei intermediärer Meiomerie (1/1).
„ 11—18. Entwicklung eines Kronblattes von einem Staubblatte (3/1).
„ 19—21. Verwachsung eines Kronblattes mit einem Staubblatt (3/1).
„ 22—24. Variationsformen der Kelchblätter (1/1).

Verwachsungsprozesses. Wenn in männlichen Blüten die Zahl der Staubblätter in einem Sektor sich stark verkleinert hat, beginnen zwei anliegende Kelchblätter am Grunde zu verwachsen. Das zwischen diesen Kelchblättern liegende Kronblatt verkleinert seine Dimensionen. Diese Verkleinerung führt jedoch nicht zur Reduktion, sondern es verwächst dieses Kronblatt

mit einem angrenzenden Staubblatt (Abb. 2, Fig. 19—21). Ähnlich liegen die Verhältnisse auch in den weiblichen Blüten. Das Kronblatt verwächst hier mit einem Staminodium. Abgeschlossen wird der Meiomerieprozess durch die Verwachsung der Kelchblätter. Allerdings vollzieht sich diese Verwachsung einfach, gewissermassen symmetrisch (Abb. 2, Fig. 1—5), nur in dem Falle, falls die Mittellinie des auszuschaltenden Sektors in der Mitte des Kronblattes liegt (epipetale Meiomerie). Falls die Mittellinie nicht durch die Mitte des Kronblattes verläuft, sondern mehr oder weniger seitlich von derselben gelegen ist (intermediäre Meiomerie), so verkleinert zuerst das eine Kelchblatt stark seine Dimensionen und dann erfolgt die Verwachsung (Abb. 2, Fig. 6 — 10). Falls die Mittellinie ganz auf die Seite des Kronblattes, gegen die Mitte des Kelchblattes, verlegt ist (episepale Meiomerie), so wird dieses Kelchblatt allmählich blasser, kronblattähnlicher und verwächst in späteren Stadien mit einem anliegenden Kronblatt (Abb. 1, Fig. 7 — 9). Es entsteht so eine tetramere Blüte mit zwei nebenstehenden Kronblättern, wobei die eine oft wohl noch eine kelchblattähnliche Verdickung an der Basis aufweist (Abb. 1, Fig. 10) Abgeschlossen wird der Meiomerieprozess in diesem Falle mit der Verwachsung der beiden Kronblätter (Abb. 1, Fig. 11 — 12).

Die tetrameren Blüten können bei günstigen Ernährungsbedingungen wieder in pentamere übergehen. Wie die statistischen Untersuchungen zeigen werden, verläuft auch dieser Prozess zentrifugal. In männlichen Blüten wird er mit der Spaltung der Staubblätter eingeleitet. Wenn diese in einem bestimmten Sektor sich stark vermehrt haben, wird das fünfte Kronblatt ausgebildet. Es entwickelt sich von einem Staubblatt. Anfangs erzeugt eine Theke einen kleinen flügelartigen Auswuchs, der sich allmählich vergrössert (Abb. 2, Fig. 11 — 14). Später nehmen an dieser Ausbildung auch die anderen Theken und das Filament teil (Abb. 2, Fig. 15 — 18). Auf Kosten derselben wird der schon blattähnliche Auswuchs immer grösser, die Nervatur verzweigter, bis endlich alle Theken selbst in diese Umbildung aufgehen. Gleichzeitig mit diesen Umgestaltungen spaltet sich das zugehörige Kelchblatt. Mit dieser Spaltung wird der Prozess der Rückbildung pentamerer Blüten abgeschlossen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei den weiblichen Blüten, nur tritt hier an Stelle des kronblattbildenden Staubblattes ein Staminodium.

Statistisches Material über die Zahl der Fruchtknoten in tetrameren und pentameren *R. chamaemorus* Blüten ist in fol-

genden 12 Standorten, die sich alle im Kreise Valmiera (Wolmar) befinden, gesammelt worden:

I.	Moor	Rūstuži (westl. Teil)	in d.	Gemeinde	Vitrupe,	2. VII 1923.
II.	„	„ (östl. Teil)	„	„	„	16. VI 1924.
III.	„	„ (südl. Teil)	„	„	„	26. VI 1924.
IV.	„	Mūla	„	„	Viļķene,	23. VI 1923.
V.	„	„	„	„	„	19. VI 1924.
VI.	„	Ķirbiži	„	„	Vitrupe,	27. VI 1923.
VII.	„	Limbaži	„	„	Limbaži,	5. VII 1923.
VIII.	„	Dreimaņi	„	„	Ķiegaļi,	18. VII 1923.
IX.	„	Taniss	„	„	„	18. VII 1923.
X.	„	Silaiņi	„	„	„	19. VII 1923.
XI.	„	Teterītis	„	„	Daibe,	19. VII 1923.
XII.	„	Ziļais kalns	„	„	Mujāni,	20. VII 1923.

Die Resultate der Untersuchungen sind in der Tab. I wiedergegeben. Bei der Bearbeitung des Materials nach den Regeln der Variationsstatistik ergeben sich die in der Tab. II angeführten Werte. Wie aus denselben ersichtlich ist, können auf Grund

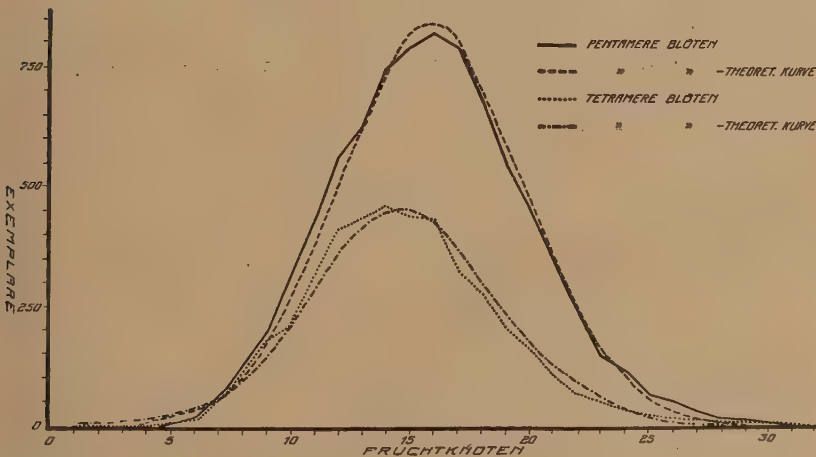


Abb. 3. Theoretische und faktische Fruchtknotenkurven des Gesamtmaterials von 12 Fundorten.

der mathematischen Berechnungen keine grossen Unterschiede in der Fruchtknotenzahl zwischen tetrameren und pentameren Blüten konstatiert werden. Besonders tritt das bei den Mittelwerten des Gesamtmaterials hervor. Zugleich sind auch die betreffenden Variations-Poligone einander ähnlich und stimmen im allgemeinen sehr gut mit den dazu gehörenden theoretischen Kurven überein (Abb. 3). Bei der Annahme, dass die summarischen Werte des Gesamtmaterials bei den Berechnungen die zuverlässigsten Resultate geben, würde man somit finden, dass die Variationen der Fruchtknotenzahl sehr leicht mit der binominalen Verteilung in

Tab. I.

Fundorte		Zahl der Exemplare mit																																		Gesamtzahl
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
		Fruchtknoten																																		
I	pent. Bl.				2	7	21	55	68	64	57	39	36	27	30	20	16	22	15	8	4	6	2	1	1	1										502
	tetr. Bl.		1	2	5	13	34	64	75	65	55	45	34	33	13	20	10	10	5	3	7	2	1					1								498
II	pent. Bl.					3	7	15	14	24	40	44	43	70	82	87	89	75	61	44	29	26	9	6	3	6	2	1		1						781
	tetr. Bl.					1	1	5	8	7	11	14	20	21	31	32	25	13	11	7	4	5	4	2	1	1										224
III	pent. Bl.								5	14	40	57	59	54	58	67	54	35	27	21	15	12	9	6	5	4	2	2	2	1						549
	tetr. Bl.								12	16	47	66	71	58	55	36	26	18	15	9	10	2	5	5												451
IV	pent. Bl.						7	12	19	42	54	70	79	85	81	63	44	39	24	34	25	20	7	7	5	7	2	1	2							729
	tetr. Bl.							1	4	6	21	22	23	36	32	25	20	28	16	13	8	1	5	2	5	2			1							271
V	pent. Bl.						6	6	16	26	33	61	72	77	51	69	57	45	37	28	23	16	8	7	6	2	2	1	1		1					651
	tetr. Bl.						3	4	13	23	31	37	47	39	31	20	20	18	9	13	13	10	10	2	3	2						1				349
VI	pent. Bl.				1	1		4	11	18	23	28	32	43	59	69	48	66	58	52	49	27	23	22	15	14	8	4	1	1						677
	tetr. Bl.					1	2	2	5	15	17	26	24	39	36	45	30	26	23	13	7	6	1	2		2			1							323
VII	pent. Bl.						2	7	11	37	48	78	69	105	101	107	55	39	24	16	15	13	5	3	2	2		1	1							741
	tetr. Bl.						1	4	2	4	17	25	15	39	42	39	23	18	12	8	5	5														259
VIII	pent. Bl.				1	3	7	11	18	30	39	63	68	83	114	108	145	109	93	83	56	32	33	22	14	8	3	1	2		1					1147
	tetr. Bl.					1	2	1	10	17	14	30	33	29	29	50	26	27	25	22	9	5	7	3	5	6	1	1	1							354
IX	pent. Bl.					2		5	7	17	26	30	50	60	68	64	58	69	49	37	44	22	18	12	4	3	5	2	1							653
	tetr. Bl.				1			4	7	11	18	18	30	28	28	26	22	17	14	8	7	3	1	1	1	2										247
X	pent. Bl.				1	2	1	1	6	10	23	31	33	30	51	41	58	77	72	58	41	36	15	8	3	1	3	1								603
	tetr. Bl.	1				1	1	3	10	15	28	40	49	47	49	43	39	27	17	13	8	5		1												397
XI	pent. Bl.							3	10	18	24	34	60	68	60	80	73	65	54	41	23	15	6	5	3											642
	tetr. Bl.							7	14	13	28	28	46	38	40	32	30	27	21	17	8	3	1	2												355
XII	pent. Bl.							1	3	7	20	22	22	44	38	50	49	47	37	34	25	15	13	11	3	2		1	1	1	1			1	1	449
	tetr. Bl.						1	5	11	15	21	54	37	49	47	62	54	45	36	32	17	18	10	11	7	3	5	4	1	2	2	1		1		551
Gesamtzahl	pent. Bl.				5	18	51	120	188	307	427	557	623	746	793	825	746	688	551	456	349	240	148	110	64	50	27	15	11	4	3			1	1	8124
	tetr. Bl.	1	1	2	6	17	45	100	171	207	308	405	429	456	433	430	325	274	204	158	103	65	45	31	22	18	6	6	4	2	2	2		1		4279

Tab. II.

Fundorte	Zahl der Blüten in Prozenten		Arithmetischer Mittelwert (M)		Streuung (σ) und mittlerer Fehler (m)				Steilheit (S)		Exzess (E)	
					Pentamer. Bl.		Tetramer. Bl.					
	Pent. Bl.	Tetr. Bl.	Pent. Bl.	Tetr. Bl.	σ	m	σ	m	Pent. Bl.	Tetr. Bl.	Pent. Bl.	Tetr. Bl.
I	50,3	49,7	12,054	11,060	3,868	±0,172	3,492	±0,157	+0,908	+1,045	+0,216	+1,474
II	77,7	22,3	15,953	15,214	3,817	±0,137	3,637	±0,243	+0,048	+0,171	+0,188	—0,294
III	54,9	45,1	15,687	14,264	3,741	±0,160	3,061	±0,144	+0,894	+0,878	+0,934	+,0733
IV	72,9	27,1	15,005	15,679	3,986	±0,148	3,602	±0,219	+0,662	+0,679	—2,664	+0,621
V	65,1	34,9	15,430	14,762	3,852	±0,151	4,073	±0,218	+0,528	+0,780	+0,416	+0,086
VI	67,7	32,3	17,533	15,337	4,303	±0,165	3,416	±0,190	+0,113	+0,284	+0,169	+0,655
VII	74,1	25,9	14,787	15,046	3,180	±0,117	2,873	±0,179	+0,663	+0,039	+1,274	+0,084
VIII	76,4	23,6	16,624	15,853	3,914	±0,116	4,042	±0,215	+0,067	+0,472	+0,105	+0,235
IX	72,6	27,4	16,649	14,919	3,851	±0,151	3,483	±0,222	+0,224	+0,342	—0,127	+0,313
X	60,3	39,7	17,216	14,657	3,671	±0,149	3,116	±0,156	—0,253	+0,083	—0,049	+0,307
XI	64,5	35,5	15,995	14,755	3,257	±0,128	3,310	±0,176	+0,056	+0,160	—0,290	—0,649
XII	44,9	55,1	17,049	16,434	3,867	±0,182	4,327	±0,184	+0,654	+0,745	+1,596	+0,942
Im Durchschnitt	65,5	34,5	15,902	14,724	3,853	±0,043	3,888	±0,058	+1,260	+1,285	—0,260	+0,016

Einklang zu bringen sind. Nach Quetelet's (1871) Meinung umfassen solche Populationen nur einen Phaenotypus. Dass dieses nicht immer zutrifft, ist u. a. von Johannsen (1913) bewiesen. Andererseits ergeben auch die Berechnungen der Streuung (Standardabweichung), des Exzesses etc. nur wenig brauchbare Werte. Das beruht darauf, dass die mathematische Methode eine zu grosse Bedeutung einzelnen, stark vom arithmetischen Mittel abweichenden, Exemplaren zuweist. Falls man aber die Variationsreihen selbst, oder ihre Kurven näher betrachtet, so findet man, dass manche von ihnen eigentümliche, stark auffallende Eigenschaften aufweisen. Als Beispiel seien Fruchtknotenkurven des III Fundortes (Abb. 4) angeführt. Hieraus ersieht man, dass die Kurve der pentameren Blüten, die ausgeprägte zwei Maxima besitzt, eine Population umfasst, die wenigstens aus zwei Phaenotypen besteht; das Maximum des einen befindet sich bei 13, der andern bei 16 Fruchtknoten. Den Phaenotypus mit dem kleineren Maximum bezeichnen wir mit k_{IV}, den mit dem grösseren — mit ph_{V}. Die Kurve der tetrameren Blüten hat nur ein Maximum, daher ist es anzunehmen, dass diese Population nur aus einem Phaenotypus besteht. Denselben bezeichnen wir mit ph_{IV}. Er steht nahe dem Phaenotypus k_{IV}. Analoge Erscheinungen treten auch in den Kurven der Fundorte

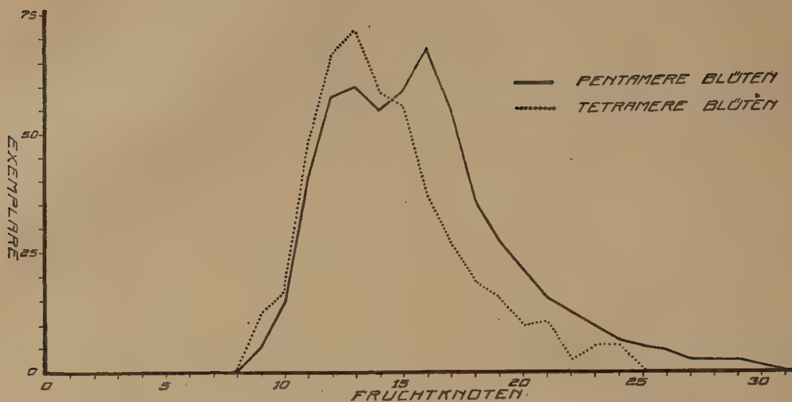


Abb. 4. Fruchtknotenkurven der Blüten des Fundortes III.

I, III, V, X und XI hervor. Beim Vergleich der % Anzahl der tetrameren Blüten und der mittleren arithmetischen Fruchtknotenzahlen (M) dieser Fundorte, erweist es sich, laut Tab. III, dass

Tab. III.

Fundorte	Zahl der tetrameren Blüten in Prozenten	Mittlere arithmetische Fruchtknotenzahl der tetrameren Blüten	Mittlere arithmetische Fruchtknotenzahl der pentameren Blüten
V	34,9	14,76	15,43
XI	35,5	14,75	15,99
X	39,7	14,66	17,22
III	45,1	14,26	15,69
I	49,8	11,06	12,05

zwischen beiden Wertepaaren ein gewisser funktioneller Zusammenhang besteht, und zwar, dass bei der Vergrösserung der tetrameren Blütenzahl im allgemeinen die Fruchtknotenzahl sich verkleinert, oder umgekehrt: bei der Verkleinerung der Fruchtknotenzahl sich die Zahl der tetrameren Blüten vergrössert. Die Kurven des Fundortes I (Abb. 6), wo die % Zahl der tetrameren Blüten den grössten, aber M — den kleinsten Wert erreicht hat, zeigen, dass hier der Phaenotypus ph_V fast vollständig geschwunden ist. Beim Vergleich dieser Kurven mit den Kurven des II Fundortes (Abb. 5), wo, laut Tab. I, die Zahl der tetrameren Blüten am kleinsten, der pentameren aber am grössten ist, sieht man, dass hier der Phaenotypus ph_V den dominierenden Platz eingenommen hat, während k_{IV} stark reduziert ist. Im allgemeinen zeigen die pentameren Blütenkurven, dass der Phaenotypus ph_V bei Exemplaren mit einem kleineren % der Tetramerie im Übergewicht ist, dagegen der Phaenotypus k_{IV} stark reduziert. Bei der Vergrösserung des % der Tetramerie verkleinert sich auch ph_V, aber

k_{IV} nimmt zu, bis ph_V zuletzt fast vollständig verschwindet und alle pentameren Blüten nur den Phaenotypus k_{IV} aufweisen, wie das bei Kurven des I Fundortes deutlich hervortritt (Abb. 6). Hier sind Phaenotypen k_{IV} und ph_{IV} fast vollständig gleich, d. h. in diesem Falle haben die pentameren Blüten nach ihrer Fruchtknotenzahl den Charakter der tetrameren Blüten angenommen,

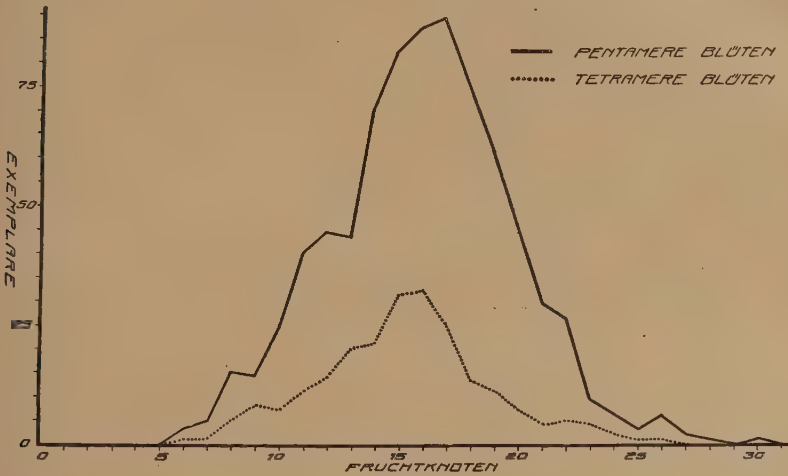


Abb. 5. Fruchtknotenkurven der Blüten des Fundortes II.



Abb. 6. Fruchtknotenkurven der Blüten des Fundortes I.

aber der Kelch und die Krone sind noch pentamer: hier werden die tetrameren Merkmale der inneren Blütenteile von den Kelch- und Kronblättern gewissermassen verborgen, daher könnte man diese Erscheinung als Kryptotetramerie (Phaenotypus k_{IV}) bezeichnen. In diesem Phaenotypus k_{IV} ist die Umwandlung

der Zentralorgane schon fast beendet und es muss sich der Prozess nur noch bis zur Peripherie der Blüte fortsetzen.

Goebel, Murbeck, Warming u. a. haben gezeigt, dass die Verminderung der Fruchtknoten und besonders der Staubblätterzahl ir der Blüte experimentell, durch Hungerkulturen erreicht werden kann. Wie es unten näher betrachtet werden wird, rufen auch in der *R. chamaemorus* Blüte ungünstige Ernährungsverhältnisse die Tetramerie hervor. Der Einfluss dieses Faktors ist nicht bei allen Blütenorganen gleich. Am schnellsten reagieren auf den Wechsel der Ernährungsverhältnisse die Fruchtknoten (und auch Staubblätter), d. h. Organe, deren Zahl verhältnissmässig gross und stark variierend ist. Die bedeutend wenigeren und zugleich an konstanteres Zahlenverhältnis gebundenen Kron- und Kelchblätter unterliegen diesem Einflusse bedeutend schwerer. So kann sich z. B. die Zahl der Fruchtknoten von 16 (das Maximum des Phaenotypus ph_V des Fundortes III) bis 9 (dasselbe des Fundortes I), d. h. fast auf die Hälfte vermindern, aber ca 50% der Blüten besitzen noch eine 5-zählige Krone und Kelch. Falls sich die Zahl dieser äusseren Organe schliesslich doch verkleinert und *R. chamaemorus* den Zustand der tetrameren Blütenbildung erreicht hat, so ist es leicht eizusehen, dass der Einfluss einer Verbesserung der Ernährungsverhältnisse sich wieder zuerst in den zentralen Organen geltend macht und erst später auf die äusseren Blütenteile übergreifen wird. Diese Verhältnisse treten am deutlichsten bei den Variationsreihen der Fundorte II und VII hervor. Die Kurve der tetrameren Blüten des Fundortes VII (Abb. 7) ist biphaenotypisch: das eine Maximum bei 12 und das andere bei 16 Fruchtknoten. Da es bei den vorher angeführten Kurven zu ersehen ist, dass das Maximum des Phaenotypus ph_{IV} zwischen 9 und 13 Fruchtknoten schwankt, so ist hier als Phaenotypus ph_{IV} der anzunehmen, dessen Maximum sich bei 12 Fruchtknoten befindet. Der zweite Phaenotypus, dessen Maximum auf 16 Fruchtknoten fällt, soll mit k_V bezeichnet werden. Bei der Vergrösserung der Zahl der Fruchtknoten, wie das, laut Tab. II, für die Blüten des Fundortes II zutreffend ist, schwindet der Phaenotypus ph_{IV} und der Phaenotypus k_V nimmt fast einen dominierenden Platz ein (Abb. 5). Dieser Phaenotypus ist nach der Fruchtknotenzahl dem Phaenotypus ph_V schon sehr ähnlich und unterscheidet sich von demselben nur durch die tetramere Form peripherischer Blütenteile. Man kann infolgedessen diese Erscheinung nach der Analogie mit der Kryptotetramerie als Kryptopentamerie bezeichnen. Der Phaenotypus ph_V muss in diesem Falle als das Endresultat der Entwickelung des Phaenotypus k_V angesehen werden.

Beide Prozesse, der Übergang der pentameren Blüten zu

tetrameren und der tetrameren wieder zu pentameren, können folgenderweise schematisch dargestellt werden:



$$Ph_V \longrightarrow K_{IV} \longrightarrow Ph_{IV}$$



$$Ph_V \longleftarrow K_V \longleftarrow Ph_{IV}$$

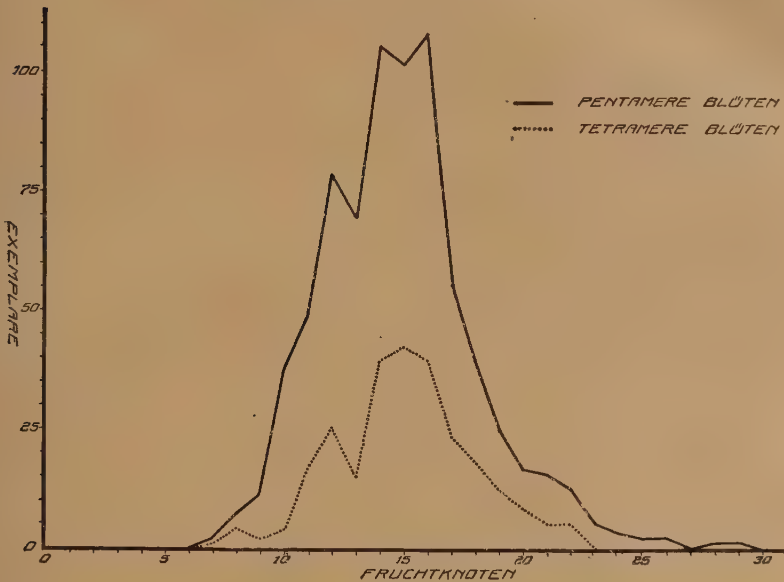


Abb. 7. Fruchtknotenkurven der Blüten des Fundortes VII.

Der Phaenotypus k_{IV} ist typisch für die Umwandlung pentamerer Blüten in tetramere, k_V — für dei Umwandlung tetramerer Blüten in pentamere. In den Kurven des Fundortes III (Abb. 4) kann man nebst dem ausgesprochenen Phaenotypus k_{IV} auch Anzeichen des Phaenotypus k_V finden. Es befinden sich folglich zwischen diesen an einem und demselben Standort gesammelten Exemplaren solche, die im Übergangstadium von der Pentamerie zur Tetramerie sind und auch umgekehrt. Da hier der Prozess nach einer Richtung hin in starkem Übergewicht ist, so verschleiert der entgegengesetzte Prozess das Bild nicht in dem Masse, dass es nicht möglich wäre, die faktischen Verhältnisse aufzuklären. Falls dagegen in einem Fundort Exemplare sich in manigfaltigsten Übergangsstadien befinden, wie von der Pentamerie zur Tetramerie, so auch umgekehrt, und einer von diesen Umwandlungsprozessen nicht in grossem Übergewicht ist, erhält man sehr komplizierte Kurven und es ist nicht möglich die faktischen Umstände festzustellen. Als solche sind die Kurven, resp. Variationsreihen der fünf (IV, VI, VIII, IX und XII) Fundorte anzusehen. Falls man in diesen Fundorten einheitliches Material einholen wollte, müsste man dasselbe auf möglichst kleinem Raume mit einigermassen gleichen Ernährungs-

bedindungen sammeln. Um aber Material in genügender Anzahl zu erhalten, erwies es sich als praktisch unmöglich diesen Forderungen Folge zu leisten. Da das eingesammelte Material meist Exemplare umfasst, die sich in verschiedenen Übergangstadien befinden, so kommen in den Variationspolygonen zwei Prozesse zum Ausdruck, die sich gegenseitig ausgleichen und bei genügend grossem Material das Hervortreten einzelner Phaenotype unterdrücken. Am deutlichsten ist das bei dem Gesamtmaterial zu ersehen.

Falls man Fruchtknotenkurven von typischen tetrameren und pentameren Blüten erhalten will, so muss man solche

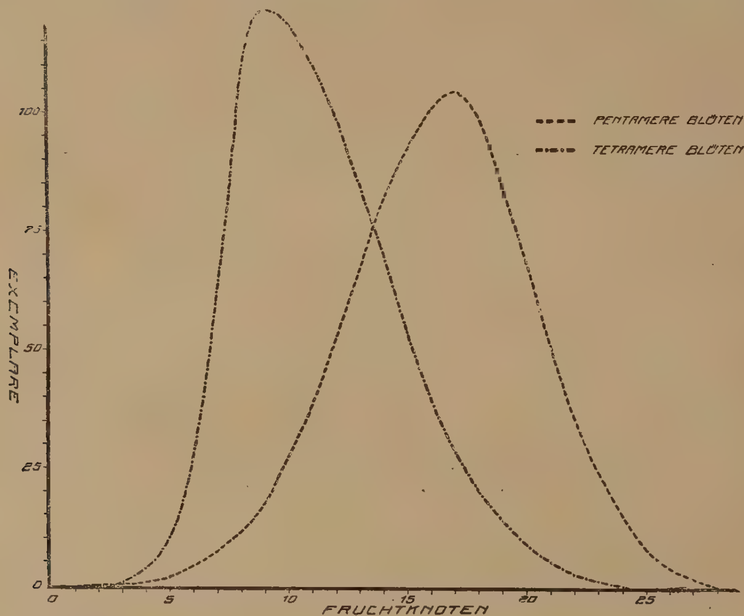


Abb. 8. Ideale Fruchtknotenkurven der pentameren und tetrameren Blüten.

Kurven wählen, bei denen die Phaenotype ph_{IV} und ph_{V} am stärksten ausgeprägt sind. Am geeignetsten sind für diese Zwecke die Kurven der Fundorte I (für tetramere Blüten) un II (für pentamere Blüten). Die entsprechenden theoretischen Kurven (Abb. 8), die infolge der Assymmetrie der empirischen Kurven nach Fechner's Methode berechnet wurden, ergeben die idealen Kurven, die auf Grund des eingesammelten Materials für die Fruchtknotenzahl der pentameren und tetrameren Blüten aufgestellt werden kann. Wie man aus denselben ersieht, ist der wahre Unterschied zwischen den beiden Blüten ein sehr beträchtlicher: die Maxima der Fruchtknotenzahlen unterscheiden sich um $17 - 9 = 8$ Einheiten.

Ähnlich der Fruchtknotenzahl vermindert sich in den tetra-

meren Blüten auch die Zahl der übrigen Organe. Von 1000 im Moore Rūstuži gesammelten männlichen Blüten, war die mittlere Staubblätterzahl in den pentameren Blüten 64,5, in den tetrameren — 57,8, folglich gleicht der Unterschied 6,7 Staubblättern. In der Wirklichkeit ist der Unterschied zwischen typischen pentameren und tetrameren Blüten wahrscheinlich wohl bedeutend grösser. Auch die Zahl der Blätter am Stengel ist bei den Exemplaren mit tetrameren Blüten im Durchschnitt kleiner, als bei denen mit pentameren Blüten.

Um die Ursache des Variierens der Gliederzahl bei den Blüten *R. chamaemorus* festzustellen, ist es erforderlich seine Hauptvermehrungsweise in Betracht zu ziehen. Die Pflanze vermehrt sich hauptsächlich vegetativ, wobei die Untergrundachse stark in die Länge wächst und sich verzweigt. Aus dem Grunde sind auch offenbar männliche und weibliche Pflanzen in den Mooren in einzelne Gruppien verteilt, z. B. im Moore Rūstuži giebt es zwischen den allgemein verbreiteten männlichen Pflanzen 5 Standorte, wo weibliche Pflanzen vorkommen. Diese Gruppierung ist so deutlich ausgedrückt, dass ausser einer kleinen Grenzzone in den einzelnen Standorten nur die Pflanzen eines Geschlechts zu finden sind.

In einem kleinen Moor beim Gesinde Apiņi (Gemeinde Ķiegaļi) waren nur männliche Blüten anzutreffen. Es ist nicht ausgeschlossen, das alle Exemplare eines solchen Standortes durch vegetative Vermehrung aus einem oder wenigen Exemplaren entstanden sind, da die unterirdischen Triebe eine bedeutende Länge aufweisen und sich durch Verzweigung weit ausbreiten. In den unterirdischen Achsen werden Reservestoffe abgelagert. Die Entwicklung der oberirdischen Teile ist von diesen Reservestoffen abhängig. So kann sich z. B. die Pflanze in vollkommen blühendem Stadium befinden, die Blätter aber dabei noch nicht entfaltet sein. Daher steht auch die Blütenform, d. h. ob die Blüte sich pentamer oder tetramer ausbildet, nicht im Zusammenhang mit den Ernährungsverhältnissen des laufenden, sondern des vorherigen Jahres. In einigermassen gleichen Ernährungsverhältnissen befinden sich Blüten, welche auf einem Zweige der unterirdischen Achse sich entwickelt haben. Die Form dieser Blüten ist demnach auch meistenteils gleich. Es macht den Eindruck, als ob die einen Achsen sich mehr der Entwickelung pentamerer, die anderen der tetramerer Blüten angepasst hätten. Damit ist, natürlich, nichts über die Vererbung dieser Blütenform gesagt: beide Formen erscheinen faktisch auf verschiedenen Verzweigungen eines und desselben Individuums. Manche Umstände weisen hier dennoch darauf hin, dass die Tetramerie mehr als eine einfache Variation, welche nur von

den Ernährungsverhältnissen abhängig ist, sein muss. Hinsichtlich der Fruchtknotenzahl ist es schon gelungen, gewisse typische Variationsreihen resp. Kurven (Abb. 8) zu erhalten. Die Form dieser Kurven kann noch nicht als endgültig festgestellt betrachtet werden, es ist aber doch möglich schon einige Konsequenzen aus ihnen zu ziehen. So weist die Zahl der Fruchtknoten der typischen pentameren Blüten eine bestimmt grössere Abweichung vom arithmetischen Mittel auf, als die der tetrameren. Mathematische Berechnungen weisen im Zusammenhang damit eine grössere Streuung auf: 3,89 gegen 3,41 (bei tetrameren Blüten). Daher sind typische tetramere Blüten, betreff der Fruchtknotenzahl, noch weniger variabel als pentamere.

Auch zeigt die Übergangsweise der Blüten von einer Form zur andern, dass die tetramere Form nicht als eine einfache Modifikation betrachtet werden kann. Falls die Tetramerie eine Erscheinung wäre, welche nur von Ernährungszuständen abhängen würde, so müsste die Rückkehr der tetrameren Blüten zur pentameren Form (bei Verbesserung der Ernährungsverhältnisse) auf demselben Wege geschehen, auf welchem die pentameren Blüten bis zu den tetrameren gelangten, oder wie man es symbolisch darstellen kann:

$$\text{Wenn } p_V \longrightarrow k_{IV} \longrightarrow p_{IV},$$
$$\text{so müsste } p_V \longleftarrow k_{IV} \longleftarrow p_{IV}$$

Dagegen erwies es sich, dass die Rückkehr anders geschieht:

$$p_V \longleftarrow k_V \longleftarrow p_{IV}$$

Die tetramere Blüte behält bei Verbesserung der Ernährung ihre tetramere Form bei so lange es nur angeht; verhält sich also vollständig analog, wie die pentamere Blüte beim Meiomerieprozess. Die pentamere Form ist für die tetrameren Blüten in gewissem Masse eine eben solche Anomomerie, wie die Tetramerie für die pentameren Blüten.

Auch die verschwindend kleine Zahl der trimeren (0,02%) und hexameren Blüten (0,4%) gegenüber den tetrameren (35%) muss hier in Betracht gezogen werden.

Wenn man die Tetramerie bei *R. chamaemorus* von phylogenetischem Standpunkt aus erwägt, so ist in Betracht zu ziehen, dass bei manchen Gattungen, wie z. B. *Alchimilla*, welche nach J u e l's Meinung wahrscheinlich der neueste Spross des *Rubus*-Typus ist, eine stabile tetramere Blütenform anzutreffen ist. Bei der *R. chamaemorus* Blüte ist diese Form noch nicht fixiert und ist von den Ernährungsverhältnissen abhängig. Jedenfalls kann

man auch die pentamere Form nicht als die einzige typische Form anerkennen. Genauer wäre es die Blütenform von *R. chamaemorus* als pentamer mit starker Tendenz zum Übergang in die tetramere Form zu bezeichnen.

Benutzte Literatur.

Cejp, K., Einige Bemerkungen über die Diagrammatik der Rosaceen. Österr. botan. Ztschr., 1924.

Čelakovsky, J., Das Reduktionsgesetz der Blüten etc. Sitzb. d. k. k. böhm. Ges. d. Wiss., 1894.

Focke, W. O., *Rubus* in Ascherson, P. u. Graebner, P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora, VI1. Leipzig, 1902.

Focke, W. O., Synopsis Ruborum Germaniae. Natw. Ver. Bremen, 1877.

Goebel, K., Organographie der Pflanzen, III2. Jena, 1923.

Johannsen, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena, 1913.

Juel, H. O., Beiträge zur Blütenanatomie und Systematik der Rosaceen. K. Svensk. Vet. Ak. Handl., LVIII, 1918.

Keller, R. u. Gams, H., *Rubus* in Hegi, G., Illustr. Flora v. Mittel-Europa, IV_2. München, 1923.

Linné, C., Flora Lapponica. Amsterdam, 1737.

Lundblad, H., Über die baumechanischen Vorgänge bei der Entstehung von Anomomerie bei homochlamydeischen Blüten. Lund, 1922.

Murbeck, Sv., Über die Baumechanik bei Änderungen im Zahlenverhältnis der Blüte. Lunds Universit. Arsskrift, N. F., Afd. 2, Bd. 11, Nro. 3. Lund, 1914.

Penzig, C., Pflanzenteratologie. Berlin, 1921.

Riebesell, P., Die matematischen Grundlagen der Variations- und Vererbungslehre. Leipzig, 1916.

Tetramerija Rubus chamaemorus L. ziedā.

Emilija Ozoliņa.

Tipiskā *Rubus chamaemorus* L.*) ziedā 5 kauslapas, sakārtotas $^{2}/_{5}$ spiralē. Kauslapām seko 5 vaiņaglapas. Iekšējo organu skaits ļoti nenoteikts. Vīrišķos ziedos atrodas 25—120 putekšlapas, bet sievišķos ziedos ir 3 auglenicas.

Bez pentameriem (pieclocekļu) ziediem attīstās ari heksameri (seš-), tetrameri (četr-) un trimeri (trīslocekļu) ziedi. Heksameru ziedu ir caurmērā tikai 0,4%, trimeru — 0,02%, bet tetrameru — 35%. Dažādos purvos, kā ari viena purva dažādās vietās tetramerija svārstas no 14%—86%.

Pārējot tetramerā formā zieds samazina savu organu skaitu. Kā norisinājas šī organu skaita samazināšanās (meiomerija), izteic starpformas. Meiomerija sākas, līdzīgi kā to konstatējis Murbeck's pie *Comarum palustre* un *Alchimilla* ģintī, zieda centrā, noteiktā sektorā, kuŗš ieņem piekto daļu zieda gultnes. Minētais sektors tiek no zieda izslēgts. Vīrišķos ziedos process sākas putekšlapām saaugot un ari reducējoties, sievišķos ziedos — saaugot auglenicām. Kad centrālo organu skaits pamazinājies un sektors palicis šaurāks, tiek izslēgta ari vaiņaglapa un kauslapa (Zīm. 1, Fig. 1—6). Ja sektora vidus linija atrodas pretī vaiņaglapai (epipetala meiomerija), tad 2 kauslapas, kuŗu starpā sektors atrodas, vienmērīgi saaug, dodot vienu kauslapu (Zīm. 2, Fig. 1—5); bet ja sektors novirzījies vairāk uz vienas kauslapas pusi (intermediara meiomerija), tad minētā kauslapa stipri samazinas, saaugot ar otru kauslapu (Zīm. 2, Fig. 6—10); vaiņaglapa abos gadījumos paliek mazāka un saaug ar tuvāk stāvošo putekšlapu (Zīm. 2, Fig. 19—21). Ja sektora vidus linija atrodas pretī kauslapas vidum (episepala meiomerija), tad kauslapa paliek mazāka un bālgana, viņas atsevišķās daļas paliek vaiņagveidīgas un vēlākās stadijās viņa saaug ar vienu vaiņaglapu (Zīm. 1, Fig. 7—9). Tā rodas tetramers zieds ar 2 blakus stāvošām vaiņaglapām (Zīm. 1, Fig. 10). Saaugot šīm blakus stāvošām vaiņaglapām, izveidojas pilnīgi tetramers zieds (Zīm. 1, Fig. 11—12).

No statistiskā materiala redzams, ka tetramerie ziedi izdevīgos apstākļos pāriet atpakaļ pentameros. Notiek pleiomerijas process. Te atkal noteiktā sektorā vispirms skaldas centrālie organi (pa-

*) Auga latviskie nosaukumi: lācenāji, šķomenāji.

vairojas skaitā). Piektā vaiņaglapa attīstas no putekšlapas (Zīm. 2, Fig. 11—18), bet piektā kauslapa — attiecīgā sektora kauslapai skaldoties divās daļās.

Statistiskais materials par auglenicu skaitu *R. chamaemorus* L. tetrameros un pentameros ziedos vākts 12 vietās, katrā ap 1000 eksemplaru (tab. I). Apstrādājot šos datus pēc variacijas statistikas metodēm iegūstam tab. II pievestos vidējus lielumus. Tā kā matematiskas metodes par daudz lielu vērību piegriež nedaudziem tālu no aritmetiskā vidējā stāvošiem eksemplariem, tad iegūtie rezultati nedod pareizu ieskatu. Apskatot pāšas variacijas rindas, sevišķi tās, kuŗas aptveŗ eksemplarus vāktus nelielā laukumā, atrodam, ka viņas uzrāda noteiktas iezīmes. Šīs rindas var sakārtot divās grupās: viena izteic pāreju no pentamerijas tetramerijā, otra — no tetramerijas pentamerijā. Pirmā grupā ietilpst V, XI, X, III un I vākšanas vieta. III tabelē redzam, ka šinī grupā, pamazinoties auglenicu skaitam, arvienu vairāk pentamerie ziedi pāriet tetrameros. Pentamero ziedū auglenicu līknes, kuŗām ir divi maksimumi (zīm. 4.) aptveŗ divus fenotipus: k_{IV} ar maksimumu no 9—13 auglenicām un ph_{V} ar maksimumu no 16—18 auglenicām. Pentamero ziedu auglenicu skaitam pamazinoties fenotips ph_{V} izzūd un pentamero ziedu līkne gandrīz sakrīt ar tetramero ziedu līkni (zīm. 6.), t. i. pentamerie ziedi pēc auglenicu skaita jau pieņēmuši tetramero ziedu raksturu, rodas fenotips k_{IV} (k r i p t o t e t r a m e r i j a), atliek tikai procesam turpināties līdz zieda periferijai, līdz sasniedz fenotipu ph_{IV}. Otrā grupā ietilpst VII un II vākšanas vieta. Še tetramero ziedu auglenicu līknes uzrāda divus fenotipus (zīm. 7.): viēnu ph_{IV} ar maksimumu pie 12 auglenicām, otru — k_{V} ar maksimumu pie 15—16 auglenicām. Palielinoties auglenicu skaitam fenotips ph_{IV} izzūd un tetramerie ziedi pieņem pentameriem ziediem rakstursīgo auglenicu skaitu, rodas fenotips k_{V} (k r i p t o p e n t a m e r i j a, zīm. 5.). Organu skaita palielināšanās procesam turpinoties līdz periferijai fenotips k_{V} pāriet fenotipā ph_{V}, resp. rodas pentameri ziedi.

Citu vākšanas vietū variacijas rindas nedod tik skaidras ainas, jo te eksemplari vākti vairākos laukumos purvā, kāpēc ari laikam abi pretēja virziena procesi viens otru izlīdzina. Līdzīgu ainu dod visa materiala koplīknes (zīm. 3.).

R. chamaemorus ziedā tetrameriju izsauc sliktāki baŗošanās apstākļi. Viņu iespaids nav vienāds uz visiem zieda organiem: auglenicas un putekšlapas, kuŗu skaits daudz lielāks un stipri variē, ātrāk reaģē uz barības maiņām kā vaiņaglapas un kauslapas. Baŗošanās apstākļiem labojotes, augs atkal daudz vieglāk pavairo centralo organu skaitu.

Aprēķinot idealās pentamero un tetramero ziedu auglenicu līknes, atrodam, ka viņu maksimumi atšķiŗas par 8 auglenicām, Tetrameros vīrišķos ziedos caurmērā 6,7 putekšlapas mazāk kā pentameros. Ari stublāja lapu skaits tetrameriem eksemplariem mazāks kā pentameriem.

R. chamaemorus L. galvenā kārtā vairojas veģetativi, apakšzemes asīm augot gaŗumā un zarojoties. Tāpēc ari viena dzimuma ziedi parasti ir sagrupējušies atsevišķos laukumos. Purvā pie Apiņu mājām Ķiegaļu pagastā (Valm. apr.) atrodas tikai vīrišķie ziedi. Apakšzemes asīm augot gaŗumā un zarojoties tiek aizņemtas jaunas vietas, rodas plašs apakšzemes tīklojums, rodas ari citādi baŗošanās apstākļi jaunās vietās, tāpēc šī tīklojuma dažas daļas vairāk attīsta pentamerus, citas atkal tetramerus ziedus.

Daži apstākļi aizrāda, ka tetramerija ir tomēr vairāk kā vienkārša modifikacija, kuŗa atkarīga vienīgi no baŗošanās apstākļiem.

1. Tetramero un pentamero ziedu variacijas idealās līknes (zīm. 8.) rāda, ka pentamero ziedu auglenicu skaits vairāk variē nekā tetramero ziedu auglenicu skaits (lielāks novirzīšanās standarts — 3,89 pret 3,41 tetrameros ziedus).

2. Tetramero ziedu pāriešana pentameros nenotiek pa to pašu ceļu, pa kuŗu pentamerie nonāk tetrameros:

$$\text{ja } ph_V \longrightarrow k_{IV} \longrightarrow ph_{IV},$$

$$\text{tad } ph_V \longleftarrow k_{IV} \longleftarrow ph_{IV}$$

Turpretīm šeit fenotipa k_{IV} (kriptotetramera) vietā rodas jauns fenotips k_V (kriptopentamers):

$$ph_V \longleftarrow k_V \longleftarrow ph_{IV}$$

Tetrameros ziedos sākumā pavairojas auglenicu skaits. Kad pēdējais sasniedzis zināmu maksimumu, tad augs pavairo vaiņaglapas un kauslapas. Zieds baŗošanās apstākļiem labojoties tetramero formu patur kamēr vien iespējams, izturas analoģiski tam kā pentamerie ziedi meiomerijas procesā. Pentamerā forma individiem ar tetrameriem ziediem ir zināmā mērā tāda pat anomomerija, kā tetramerija individiem ar pantameriem ziediem.

3. Niecīgais trimero un heksamero ziedu skaits samērā ar tetrameriem ziediem aizrāda, ka spēja radīt tetramero formu guļ augā dziļāk.

4. Jā tetrameriju apskatam no filoģenetiskā redzes stāvokļa, tad zinams, ka dažām ģintīm, kā piem. *Alchimilla*, kuŗa pēc Juel'a domām ir laikam *Rubus* tipa jaunākā atvase, stabila tetramero ziedu forma. *R. chamaemorus* ziedā šī forma nav nostiprinājusēs un atkarīga no baŗošanās apstākļiem. Katrā ziņā pentamero formu nevar atzīt par vienīgo tipisko. Pareizāki uzskatīt par *R. chamaemorus* ziedu formu pentameru ar stipru tendenci pāriet tetramerā izveidnē.

Übersicht der Moosflora des Ostbaltischen Gebietes II.

Laubmoose.

Von N. Malta.

Die Aufgaben, welche sich das vorliegende, die Laubmoose behandelnde Verzeichnis stellt, sind die gleichen wie die des Verzeichnisses der Lebermoose (Malta u. Strautmanis 1926). Das Verzeichnis soll eine Übersicht der im Ostbaltischen Gebiete bisher sicher konstatierten Arten geben, und, soweit es auf Grund des vorhandenen Materials schon jetzt möglich erscheint, die Verbreitung derselben im Gebiete schildern. Was unsere Kenntnisse über die Verbreitung der Laubmoose im Ostbaltischen Gebiete, resp. überhaupt in Osteuropa und dem letzteren sich anschliessenden Nord-Asien anbetrifft, so sind wir, wie das wohl meist zutreffen dürfte, über die Verbreitung der einzelnen Arten der Laubmoose besser als über die Verbreitung der Lebermoose unterrichtet. Warnstorfs (1913—1914) „Zur Bryogeographie des Russischen Reiches" bot eine Zusammenstellung eines grossen Teiles der vorhandenen sich sowohl auf die Leber — wie Laubmoose beziehenden Fundortsangaben. Trotz einer gewissen Unvollständigkeit, die durch die schwere Zugänglichkeit der russischen Literatur verursacht wurde, hat das Werk vortreffliche Dienste geleistet. Ihm folgten zwei grössere Werke, in denen wir reiches Tatsachenmaterial zur Geographie der Laubmoose des nördlichen Eurasiens finden. Es sind das die „Laubmoose Fennoskandias" (1923) von V. F. Brotherus und die Bearbeitung der Musci desselben Autors in B. A. Fedtschenko „Flora of Asiatic Russia" Fasc. 4 (1914) u. Fasc. 13 (1918). Das Fasc. 13 endet wohl erst mit *Barbula*, der Abschluss des in russischer und englischer Sprache erscheinenden Werkes soll aber in nächster Zukunft erfolgen. Die in dem erstgenannten Werke enthaltenen Angaben über die Verbreitung der Arten in Finnland und Ostschweden sind von grösster Bedeutung für die Beurteilung hiesiger, die Laubmoose betreffender geographischen Verhältnisse. Aus der Verbreitung in Finnland einer Reihe von Arten wie z. B. *Cynodontium strumiferum*, *Kiaeria Blyttii*, *Dicranum robustum* u. a., die bisher aus dem Ostbaltischen Gebiete nicht bekannt waren, war deutlich zu ersehen, dass mit ihrem Auffin-

den wenigstens im nördlichen Teile des Gebietes — in Eesti mit grosser Wahrscheinlichkeit zu rechnen ist. Die nähere Untersuchung des ostbaltischen Materials bestätigte diese Vermutung. Desgleichen waren die Fundortsangaben für das Asiatische Russland in dem als zweiten genannten Werke in mehreren Fällen, speziell bei Formen mit östlicher oder südlicher Verbreitung von grossem Wert.

Wie in dem ersten Teile dieser Übersicht (Lebermoose), so sind auch in dem vorliegenden die Laubmoose behandelnden Teile von Varietäten und Formen nur die in morphologischer oder geographischer Hinsicht bemerkenswerten, sowie die von Joh. Mikutowicz in seiner Bryotheca baltica aus dem Gebiete aufgestellten genannt. Es ist bedauerlich, dass die Autoren auch in neuerer Zeit noch immer fortfahren neue Varietäten und Formen zu beschreiben ohne eine eigentliche Übersicht über den ganzen Formenkreis einer Art zu besitzen. Dadurch wird die Nomenklatur in polymorphen Formenkreisen immer verworrener.

Die Reihenfolge der Gattungen und Arten ist die gleiche wie in „Laubmoose Fennoskandias". Das Verzeichnis der *Sphagnales* wird nach den *Bryales* am Schluss dieser Übersicht gegeben werden.

Das hier bearbeitete Material entstammte den folgenden Sammlungen: Herbarium des Botan. Laboratoriums der Universität, Herbarium Joh. Mikutowicz, Bryotheca baltica von Joh. Mikutowicz, Herbarium des Naturforscher-Vereins zu Rīga, Herbarium des Tartu Ülikooli juures olev Loodusuurijate Selts [Naturforschende Gesellschaft an der Universität Tartu (Dorpat)], Herbarium von Prof. Dr. K. R. Kupffer und Herbarium des Verfassers. Der Verfasser spricht den Vereinsvorständen und Kollegen, welche ihr Material freundlichst zur Verfügung gestellt haben, auch an dieser Stelle seinen Dank aus. Desgleichen dankt der Verfasser Herrn stud. J. Strautmanis für die beim Ordnen und Bearbeiten des Materials geleistete Hilfe und mehreren Kollegen, deren Namen an den entsprechenden Stellen genannt sind, für die auf seine Bitte hin ausgeführte Kontrollbestimmungen.

Abkürzungen.

Brutt. = Bruttan; Br. balt. = Bryotheca baltica; d. s. = daselbst; Girg. = Girgensohn; K. R. Kupffer = Kupffer; Lood. Selts = Tartu Ülikooli juures olev Loodusuurijate Selts; Mikut. = Mikútowicz; Nat. Ver. = Naturforscher Verein zu Riga; o. n. O. = ohne nähere Ortsangabe; Strautm. = Strautmanis. Ein ! bei fremdem Sammler bedeutet dass ich die Pflanze gesehen und untersucht habe.

Andreaeales.

Andreaeaceae.

Andreaea petrophila Ehrh. — Eesti: Tallinn (Reval), Russow!; Käsmu Laht (Kasperwieck), Russow!

Es ist zu bemerken, dass *Andr. petrophila* in Lettland auch in den mit Granitblöcken sehr reichen Gegenden zu fehlen scheint, resp. sehr selten ist. Während der Bearbeitung der Granitblockmoose (Malta 1921) habe ich auf die Pflanze speziell geachtet, und habe nach ihr auf zahlreichen, nach mehreren Tausenden zählenden Granitblöcken in verschiedenen Teilen Lettlands vergeblich gesucht. Diese Tatsache ist insofern beachtenswert, weil das nördliche und montane Element sonst im Gebiete stark vertreten ist, und weil *Andr. petrophila* von Granitblocken aus den Ebene noch für südlicher gelegene Gebiete angegeben wird, z. B. Ostpreussen (Klinggraeff 1893), Litauen (Shafnagl 1908).

Bryales.

Fissidentaceae.

Fissidens pusillus Wils. — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. im Herb. Nat. Ver. Lettland: Velnala (Teufelshöhle) im Tale der Abava (Abau), Strautm. u. Kālis; Pļaviņas (Stockmannshof), Strautm.!; auf Sandsteinfelsen d. Gauja (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Lode, Malta, Strautm. u. Kālis!; Vecmuiža (Sussikas), Mikut. Br. balt. n. 507!; auf Sandsteinfelsen der Salace (Saliș) b. Mazsalace (Salisburg), Malta. Kann als eines der Charaktermoose des mitteldevonischen Sandsteins des Gebietes angesprochen werden. Bewohnt beschattete Wände, Höhlungen, und ist fast stets in grösseren Höhlen anzutreffen. Oft fruchtend. Seltener ist die Pflanze auf den Dolomitfelsen der Flusstäler Südlettlands; so bisher nur bei Pļaviņas (Stockmannshof).

Fissidens bryoides (L.) Hedw. — Lettland: Am Grunde v. Sandsteinfelsen b. Turaida (Treiden) Malta.

var. *gymnandrus* (Buse) Ruthe. — Lettland: Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 413! Gutmaņu ala (Gutmanshöhle) b. Turaida (Treiden), Malta u. Strautm.; Sandstein der Brasla, Malta u. Strautm.; Sandstein der Gauja (Livl. Aa) b. Lode, Malta u. Strautm.; Sandstein der Salace (Salis), Skuja! Diese Form wurde mehrfach an Sandsteinfelsen, und nämlich in mit toniger Erde gefüllten Ritzen der Felsen angetroffen. Sie wächst aber auf der Erde und feuchtliegendem Holz.

var *viridulus* (Sw.) Broth. (*F. impar* Mitt.) — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. Brutt. in Herb. Lood. Selts! als

F. incurvus Schwaegr. Lettland: Auf tonsandigem Uferabhang der Gauja (Livl. Aa) bei Sigulda (Segewold) zusammen mit *F. taxifolius*, Malta. Eesti: Põlli (Poll), Pahnsch! als *F. incurvus* in Herb. Nat. Ver.

Fissidens incurvus Starke. — Lettland: Ieriķi (Ramotzki), Malta. Nach der Meinung des guten Kenners der kleinen *Fissidens*-Arten Herrn Lehrer F. Hintze in Pommern gehört diese Pflanze zu *F. tamarindifolius* (Don., Turn.) Brid. Herr H. N. Dixon dagegen, dem die Pflanze ebenfalls vorlag, hält sie für *incurvus*. Das eben vorhandene Material aus der kritischen Gruppe *Fiss. incurvus-tamarindifolius* ist zu gering um gegenwärtig über die Abgrenzungsmöglichkeit beider, resp. über ihre Verbreitung im Gebiete was aussagen zu können. Die Angaben der älteren Autoren über *F. incurvus*, wie Girgensohn (1860), Russow (1864) und Gruner (1864), beziehen sich wahrscheinlich zumeist auf *F. bryoides* var. *viridulus*.

Fissidens exilis Hedw. (*F. Bloxami Wils.*) muss vorläufig für das Gebiet gestrichen werden, da die Pflanze von Rītermuiža (Grütershof) bei Bruttan (1892) sich als *F. Arnoldi* Ruthe erwies, und da überhaupt Exemplare dieser Art in den durchgesehenen ostbaltischen Sammlungen fehlen.

Fissidens crassipes Wils. — Lettland: Venta (Windau) zwischen Kuldiga (Goldingen) u. Skrunda (Schrunden), an mehreren Stellen, Malta; Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen) u. Pļaviņas (Stockmannshof), Strautm.!; Aivieksta (Ewst) b. Saviena (Sawensee), Malta. Untergetaucht an Dolomitstücken in den Flüssen des südlichen Lettlands wahrscheinlich nicht selten.

Fissidens Arnoldi R. Ruthe. — Lettland: Rītermuiža (Grütershof) an der Daugava (Düna), Brutt.! als *F. exilis*; An einem von Wasser bespühlten Dolomitblock in der Daugava (Düna) b. Koknese (Kokenhusen), Strautm.! Das Auffinden dieser aus der Donau u. Elbe bekannten Art im Ostbaltischen Gebiet ist von einigem pflanzengeographischen Interesse. Auch hier wächst *F. Arnoldi*, wenigstens in dem als zweiten angeführten Fundorte, wie gewöhnlich, zusammen mit *F. crassipes*.

Fissidens osmundoides (Sw.) Hedw. — Lettland: Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 262!; Bulduri (Bilderlingshof), Mikut. Br. balt. n. 262e!; auf Sandsteinfelsen der Gauja (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Lode, Malta, Strautm.!; Veģis!; Saviena (Sawensee, Malta. Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 262a!, Girg.! Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!; Forstei Lehma (Lechma), Mikut. Br. balt. n. 262d!; b. Pootsi (Podis), Mikut. Br. balt. n. 262c!; am Ufer d. Lawasaare jerw (Lawasaare-See), Mikut. Br. balt. n. 262b!; Tartu (Dorpat), Girg.!

Fissidens taxifolius (L.) Hedw. — Lettland: Tal der Venta (Windau) Malta; Embūte (Amboten), Malta, Galenieks!; Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 58!; Koknese (Kokenhusen), Strautm.!, Kupffer!; Sigulda (Segewold), Malta, Strautm.!, Eesti: Hallinga (Hallik), Mikut. Br. balt. n. 58b!; Põlli (Poll), Pahnsch!; Tallinn (Reval) Strautm.! Die beiden letztgenannten Arten treten im Gebiete stets ökologisch gesondert auf. *F. osmundoides* wächst auf torfiger Erde, auf Wurzeln in Sumpfwäldern und am Grunde von Sandsteinfelsen, *F. taxifolius* dagegen bewohnt lehmige oder mergelige mit Laubwald bewachsene Abhänge. Im Sandsteingebiete der Gauja (Livl. Aa), wo beide genannten Standorte (Sandsteinfelsen u. lehmige Erde) aneinander grenzen, wachsen beide Arten in nächster Nachbarschaft, aber stets gesondert. Wahrscheinlich ist *F. osmundoides* im Gebiete mit abnehmender Frequenz in südlicher, *F. taxifolius* dagegen mit abnehmender Frequenz in nördlicher Richtung verbreitet.

Fissidens adiantoides (L.) Hedw. — Die häufigste *Fissidens*-Art des Gebietes; von zahlreichen Fundorten aus Lettland u. Eesti mit Einschluss der baltischen Inseln bekannt. Wächst in Niedermooren u. Sumpfwäldern, auf feuchter Erde u. Wurzeln, sowie auf feuchten Granitblöcken oder Sandstein u. Dolomitfelsen. Im Walde bei Smārde (Schmarden) in Lettland sammelte Frl. M. Liniņ eine f. *polyseta*.

Fissidens cristatus Wils. — Lettland: Tukums (Tuckum), Strautm.! Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut.!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut! Diese Rasse des *F. adiantoides* ist wahrscheinlich im Silurgebiete Eesti's, speziell auf den baltischen Inseln, nicht selten.

Fissidens Julianus (Savi) Schimp. — Lettland: Aiviekste (Ewst) b. Saviena (Sawensee), untergetaucht an Dolomitstücken zusammen mit *F. crassipes*, Mikut.! Dieser Fundort ist einer der nördlichsten Fundorte der Art in Europa.

Ditrichaceae.

Pleuridium alternifolium (Dicks.) Rabenh. — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. Brutt.! (Herb. Lood. Selts) als *Pl. subulatum*. Lettland: Nīgrande (Nigranden), Dēseles Lejnieki, Galenieks!; Stopiņi (Kurtenhof), Mikut. Br. balt. n. 401; Kangaru muiža (Gross-Kangershof), Malta. Eesti: Tartu (Dorpat), Girg.! als *Pl. subulatum* in Herb. Nat. Ver.

Pleuridium subulatum (Huds.) Rabenh. ist vorläufig für das Gebiet zu streichen, da die unter diesem Namen liegenden von Girgensohn u. Bruttan gesammelten Exemplare in den Herb. Nat. Ver. u. Lood. Selts sich zu der vorigen Art angehörig erwiesen haben. Demnach ist *Pl. alternifolium* auch in unserem Gebiete entschieden häufiger als *Pl. subulatum*, was ja auch für das übrige Europa mit Ausnahme der Britischen Inseln zutrifft.

Sporledera palustris (Bruch et Schimp.) Hampe habe ich aus dem Gebiete nicht gesehen. Girgensohn (1860) hielt dafür ein Moos, welches A. Dietrich bei Haimre (Heimar) in Estland sammelte.

Ditrichum flexicaule (Schleich.) Hampe. — Lettland: Talsi (Talsen), Mikut. Br. balt. n. 266!; Tukums (Tuckum), Strautm.! Ufer der Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen) u. Pļaviņas (Stockmannshof), Mikut. Br. balt n. 266a!, Strautm.!; Madona (Modohn), Malta. Eesti: Pootsi (Podis), Mikut. Br. balt. n. 265c!; Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 265!, 265a!, 265b!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!; Klooga (Lodensee), Niclasen Br. balt. n. 265e!; Lohusaar, Niclasen Br. balt. n. 265d!; Tallinn (Reval) Malta u. Strautm. Im Silurkalksteingebiete Eesti's verbreitet. Kommt in Lettland im Dolomitgebiete der Daugava (Düna) und auf kalkhaltiger Erde (Grant) auf Moränenhügeln, in Grantgruben etc. vor.

Ditrichum tortile (Schrad.) Lindb. — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. Brutt.! (Herb. Lood. Selts). Lettland: Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 264; Ieriķi (Ramotzki), Malta. Alle Exemplare c. sp. Nach Russow (1864) b. Tallinn (Reval).

Ditrichum homomallum (Hedw.) Hampe ist vorläufig für das Gebiet zu streichen. Das als *D. homomallum* ? bezeichnete Exemplar von Tallinn (Reval), leg. Russow (Herb. Nat. Ver). gehört zu *D flexicaule.* Das Vorkommen von *D. homomallum* im Ostbaltischen Gebiete ist jedoch sehr wahrscheinlich.

Ditrichum tenuifolium (Schrad.) Lindb. (*Trichodon cylindricus* Schimp.) — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. Brutt.! (Herb. Lood. Selts) c. sp.

Saelania caesia (Vill.) Lindb., die Heugel (1865) ohne Angabe des Fundortes als ihm von Girgensohn übersandt angeführt, habe ich aus dem Gebiete nicht gesehen. Das Vorkommen der Art im nördlichen Teile des Gebietes ist jedoch leicht möglich.

Ceratodon purpureus (L.) Brid. Durch das ganze Gebiet auf verschiedenartigem Substrat sehr häufig.

Distichium capillaceum (Sw.) Br. eur. — Lettland: Dolomit u. Sandstein der Venta (Windau) Malta; auf Sandstein der Zilie Kalni (Blauen Berge) b. Dundaga (Dondangen), Malta; Abava (Abau), Strautm. u. Kālis!; Sandstein der Gauja (Livl. Aa) zwischen Inčukalns (Hinzenberg) u. Lode, Malta, Strautm. u. Kālis!, Veģis!; Dolomite der Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen) u. Pļaviņas (Stockmannshof) Kupffer!, Malta, Strautm.!; Brasla, Mikut. Br. balt. n. 105 a!, Malta, Strautm. u. Kālis! Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 105 b!: Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut. Br. balt. n. 105!; Tallinn (Reval), Russow! In Lettland tritt diese Art als eines der häufigsten Felsenmoose auf, welches sowohl Dolomit — wie Sandsteinfelsen bewohnt. Im Silurkalksteingebiete Eesti's ebenfalls häufig. Gewöhnlich c. sp.

Distichium inclinatum (Ehrh.) Br. eur. — Lettland: Kaņiers (Kanjer-See) b. Ķemeri (Kemmern), Malta. Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Naswa, Mikut. Br. balt. n. 267! und Muraste (Murratz) Mikut.!; Insel Hiiumaà (Dagö), Mikut.!; Tartu (Dorpat) Brutt.!; Kärde (Kardis) Brutt.! Die meisten Exempl. c. sp.

Seligeraceae.

Seligera pusilla (Ehrh.) Br. eur. — Eesti: Glint b. Tallinn (Reval), Marienberg u. Tiskre (Tischer) Malta u. Strautm. Auch von Russow (1864) für Tallinn (Reval) angegeben, Exemplare nicht gesehen.

Seligera calcarea (Dicks.) Br. eur. — Eesti: Glint b. Tallinn (Reval), Marienberg u. Tiskre (Tischer) Malta u. Strautm. Nach Girgensohn (1860) von Schmidt an Kalkfelsen auf Muhu (Moon) un v. Girgensohn auf Saaremaa (Oesel, Sall) gesammelt. Exemplare nicht gesehen.

Seligera setacea (Wulf.) Lindb. — Lettland: Auf Dolomitfelsen der Pērse bei Koknese (Kokenhusen), Brutt.! als *S. pusilla* (Hrb. Lood. Selts). Eesti: Auf einem Kalksteinblock auf Saaremaa (Oesel, Brakelshof) Mikut.! Beide Exemplare zur var. *pumila* Lindb. neigend.

Dicranaceae.

Trematodon ambiguus Brid.—Lettland: An Grabenwänden im Moor bei Riga, Mikut.!; Rūjene (Rujen) Brutt. (Herb. Lood. Selts)! Eesti: Tartu (Dorpat, Techelfer) Brutt.! Belege zu dem Funde bei Kolberg (Girgensohn 1861) fehlen im Herb. Bruttans. Nach Gruner (1864) b. Permesküll.

Pseudephemerum axillare (Dicks.) Hag. (*Pleuridium nitidum* Rabenh.) — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. im Herb. Bruttans (Lood. Selts) als *Pleuridium nitidum* bezeichnet. Die Kapsel trägt die Aufschrift: „auf Schlammboden von ausgetrockneten Gruben, Ende August".

Anisothecium crispum (Schreb.) Lindb. (*Dicranella Schreberi* Hedw.) — Lettland: Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 9! Nach Girgensohn (1860) b. Cēsis (Wenden). Eesti: Surju (Surri), Mikut. Br. balt. n. 405! (var. *lentum* (Wils.) Möl.; Pärnu (Pernau) Treboux Br. balt. n. 258 a! beigemischt zu *Anisothecium rubrum*; Tartu (Dorpat), Brutt. (Herb. Lood. Selts)! Auch von Girgensohn (l. c.) für Tartu (Dorpat) angegeben.

Anisothecium vaginale (Dicks.) Loeske. (*Dicranella crispa* Schimp.) — Lettland: Pēterupe (Peterskapelle) Girg.!; Ķirbižu jūrmala (Kürbis Strand), auf Sandstein, Strautm. u. Kālis!; „Ellite" (Höllchen), bei Lode, auf Sandstein, Malta. Eesti: Tallinn (Reval) Russow, Br. balt. n. 257!, d. s. Malta u. Straut-

manis; Glint b. Ontika, Brutt.! Nach Girgensohn (1860) am Glint b. Pöddis von Bruttan gesammelt. Ist bei uns vornehmlich Sandsteinpflanze.

Anisothecium rubrum (Huds.) Lindb. (*Dicranella varia* Schimp.) In tonsandigen u. mergeligen Ausstichen, Lehmgruben etc. u. auf Sandstein verbreitet.

Anisothecium Grevilleanum (Br. eur.) Lindb. ist vorläufig für das Gebiet zu streichen. Die bei Girgensohn (1860) angeführte, von Fr. Schmidt in Estland gesammelte Pflanze, ist nach einer spärlichen Probe im Herb. Nat. Ver. *Dicranella cerviculata.*

Dicranella subulata (Hedw.) Schimp. — Lettland: Auf Sandsteinfelsen der Gauja (Livl. Aa) zwischen Inčukalns (Hinzenberg) u. Cēsis (Wenden) mehrfach, Girg.!, Malta, Strautm. u. Kālis!; auf Sandsteinfelsen der Brasla, Strautm. u. Kālis!; auf dem Sandstein der Salace (Salis) b. Mazsalace (Salisburg), Brutt.! (Herb. Lood. Selts). Von Girgensohn (l. c.) wird die var. *curvata* (Hedw.) Hag. (*Dicr. curvata* Schimp.) von Tartu (Dorpat, Techelfer) u. d. Sandstein b. Sigulda (Segewold) in Lettland angegeben. Die Exemplare von Tartu sah ich nicht, diejenigen aber von Sigulda gehören zu *Dicr. heteromalla*! (Herb. Nat. Ver.). *D. curvata* von Tallinn (Reval), Russow (1864) nicht gesehen.

Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp. Auf Torf u. stark moorigem Sandboden häufig. Fehlt auf dem devonischen Sandstein der Flusstäler Lettland, kommt aber auf dem kambrischen Sandstein des Glints bei Tallinn (Reval) vor.

Dicranella heteromalla (Dill., L.) Schimp. — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O., Girg.! Lettland: Rucava (Rutzau), Strautm.!; Rīga, Mikut. Br. balt. n. 406!; auf Sandsteinfelsen d. Gauja (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Cēsis (Wenden), an mehr. Orten, Malta, Strautm. u. Kālis!, Kupffer!, Veģis!; Saviena (Sawensee), Malta; Ieriķi (Ramotzki), Malta. Eesti: Tallinn (Reval) Russow!

var. *sericea* (Schimp.) H. Müll. — Lettland: Auf Sandsteinfelsen d. Gauja. (Livl. Aa), Malta, Strautm. u. Kālis!

Dicranodontium longirostre Br. eur. — Lettland: Lauges purvs (Moor) b. Līgate (Ligat), auf modernd. Stubben am Hochmoorrande unweit Kārtūži (Schöneck), ster. mit Brutblättern, Malta.

Das Fehlen, resp. event. sehr seltene Vorkommen von *Campylopus* im Gebiete sei hier betont. Bekanntlich weist diese Gattung in Europa eine deutliche atlantische Verbreitung auf (Herzog 1926). Zu erwarten wäre im Gebiete vielleicht *C. pyriformis.*

Rhabdoweisia fugax Br. eur. — Lettland: An Sandsteinfelsen im Tale der Gauja (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Cēcis (Wenden), mehrfach, c. sp., Malta, Kupffer!, Strautm.!

Cynodontium torquescens Limpr. — Lettland: An Sandsteinfelsen im Tale der Gauja (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Cēsis (Wenden), Malta; Sandstein der Salace (Salis), Strautm.!

Cynodontium strumiferum (Ehrh.) De Not. — Lettland: Ieriķi (Ramotzki) auf einem Strohdach, Malta, det. Loeske, Kapseln unreif; Vējava (Fehgen) Brutt.!; Maz-Salace (Salisburg) auf Sandstein, Brutt.! (Material von den beiden letztgenannten Fundorten in Herb. Lood. Selts zusamm. in einer Kapsel als *C. polycarpum*). Eesti: Tallinn (Reval) Russow als *Dicr. montanum* in Herb. Nat. Ver.!; Käsmu Laht (Kasperwieck) Russow als *Dicranum Starkii* in Herb. Lood. Selts!

Cynodontium polycarpum (Ehrh.) Schimp. Die Angaben bei Girgensohn (l. c.) u. Bruttan (1892) beziehen sich wahrscheinlich sämtlich auf die vorige Art. Das Material, welches unter diesem Namen im Herb. Bruttan (Herb. Lood. Selts) liegt, zeigt durweg deutlich gekrümmte u. kropfhalsige Kapseln.

Dichodontium pellucidum (L.) Schimp. — Lettland: Zilie Kalni (Blauen Berge) nördl. v. Dundaga (Dondangen) Malta; Rīga, Juglas ezers (Jägelsee) Mikut. Br. balt. n. 304 b!; im Tal der Gauja (Livl. Aa) u. ihrer Nebenflüsse Brasla u. Rauna auf feuchtem Sandstein u. Granitblöcken, Malta, Strautm.!, Kālis!; Ieriķi (Ramotzki) Bachschlucht bei Šopas, auf Granitblöcken; Tal der Daugava (Düna) und Pērse auf feuchtem Dolomit, Brutt.!, Mikut. Br. balt. n. 304!, n. 304 a!, Malta, Strautm.!; Bachschlucht unweit Bērzone (Bersohn) auf Granitblöcken, Malta; Sandstein der Svētupe, Strautm.! Eesti: Saka (Sackhof) Bunge!

Ist wenigstens in dem mir besser bekannten Lettland auf überrieselten Granitblöcken in Bachschluchten und in Flusstälern auf feuchter Gesteinsunterlage nicht selten. Meist fruchtend.

Dicranoweisia crispula (Hedw.) Lindb. — Wird von Girgensohn (1860) unter *Weisia crispula* Hedw. als an Kalkfelsen auf der Insel Muhu (Moon) gefunden, und von Heugel (1865) ohne Fundortsangabe angeführt. Ich sah keine Exemplare dieser Art aus dem Gebiete, ihr Vorkommen im Ostbaltischen Gebiete, namentlich im nördlichen Teile desselben, ist jedoch sehr wahrscheinlich.

Oncophorus Wahlenbergii Brid. — Eesti: Insel Wormsi (Worms), Mikut. Br. balt. n. 404!

Oncophorus virens (Sw.) Brid. — Lettland: Vējava (Fehgen) Brutt.! (Herb. Lood. Selts).

Kiaeria Blyttii (Schimp.) Broth. (*Dicranum Blyttii* Schimp.) — Lettland: Sandstein der Gauja (Livl. Aa) bei Sigulda Segewold), spärlich, c. sp., Malta. Eesti: Insel Hiiumaa (Dagö) Mikut.! Die Pflanze vom letzten Fundort erinnert nach Loeske (briefl. Mitteil.) an *Oncophorus Hambergii* Arn. et Jens., gehört aber nach freundl. Mitteilung von Herrn C. Jensen nicht zu dieser Art.

Kiaeria Starkii (Web. et Mohr) Hag. von Cīrava (Zierau) in Lettland bei Girgensohn (l.. c.) ist *Dicranella subulata!* (Hrb. Lood. Selts).

Orthodicranum montanum (Hedw.) Loeske. Ist im Gebiete in Wäldern am Grunde von Stämmen häufig. Zahlreiche Fundorte der Art sind vom Festlande, sowie auch von den Inseln Saaremaa (Oesel) und Hiiumaa (Dagö) bekannt. Auf dem Festlande fruchtet *O. montanum* nicht selten, und wie es scheint, im Osten haüfiger als im Westen.

var. *pulvinatum* (Pfeff.) Broth. — Lettland: Saviena (Sawensee) im Mengwalde b. Apšeni, Malta. Ästchen mit Brutblättern dicht gedrängt an den Sprossenden.

Orthodicranum flagellare (Hedw.) Loeske. Diese Art ist in Lettland wohl etwas seltener als die vorige, sie kommt aber auf morschem Holz, seltener moorigen Boden, sicher im ganzen Lande vor. Von der Aufzählung der zahlreichen lettländischen Fundorte sehe ich daher ab. Aus Eesti kenne ich *O. flagellare* von: Pärnu (Pernau), Mikut. Br. balt. n. 313 f!; Tartu (Dorpat), Russow!; Lehtse (Lechts) Pahnsch! Da Eesti zur Zeit bryologisch weniger gut als Lettland durchforscht ist, lässt sich eben nicht mit Bestimmtheit sagen, ob die Art in Eesti wirklich seltener als in Lettland vorkommt. Letzteres ist jedoch nicht unwahrscheinlich, da *O. flagellare* im Vergleich zu *O. montanum* eine südlichere Form ist. So gibt Hagen (1915) für Norwegen die Nordgrenze für *O. flagellare* bei 64° 30′, für *O. montanum* dagegen bei 70° an. Auch im Jenisei-Tal ist nach Lindberg u. Arnell (1890) *O. flagellare* bis 62°, *O. montanum* aber bis 66° 20′, angetroffen.

Orthodicranum strictum (Schleich.) Culm. ist bisher für das Ostbaltische Gebiet nicht nachgewiesen. Die bei Russow (1864) von Tallinn (Reval) angeführte Pflanze ist *Dicranum viride!* (Hrb. Nat. Ver.). Das Vorkommen der Art im Gebiete ist jedoch sehr wahrscheinlich.

Dicranum viride (Sull. et Lesq.) Lindb. — Lettland: Ieriķi (Ramotzki) auf Granitblöcken b. Šopas, Malta; im Tale der Gauja (Livl. Aa), an Stämmen bei Sigulda (Segewold) Malta. Eesti: Tallinn (Reval), Russow, als *Dicranum strictum* in Hrb. Nat. Ver.! Überall ster.

Dicranum Mühlenbeckii Br. eur. — Eesti: Haapsalu (Hapsal), Mikut. Br. balt. n. 57!; Halbinsel Noarootsi (Nuckö), Mikut. Br. balt. n. 57b!; Baltiski (Baltischport), Mikut. Br. balt. n. 57a!; Klooga (Lodensee), Niclasen, Br. balt. n. 57c!; Ohtu (Ocht), Niclasen Br. balt. n. 57 d; Tallinn (Reval), Russow in Herb. Nat. Ver. als *D. Schraderi*; Insel Saaremaa (Oesel), Mikut., Hrb. Mikut. n. 17012)!; Insel Hiiumaa (Dagö) Mikut. (Hrb. Mikut. n. 19799!, n. 20371!, n. 20377!, n. 20399!, n. 20402!). *D. Mühlenbeckii* ist bisher nur aus dem nördlichen Teile des Gebietes — dem NW der Republik Eesti bekannt. Das vorkommen der Art in dem Silurkalksteingebiete Eesti's steht im

Einklange mit der Verbreitung der Art auf den schwedischen silurischen Inseln, sowie mit der Tatsache, dass *D. Mühlenbeckii* überhaupt kalkhaltiges Substrat bevorzugt. Die ostbaltischen Pflanzen gehören zur var. *brevifolium* Lindb., resp. stehen dieser nahe.

Dicranum fuscescens Turn. var. *congestum* (Brid.) Husn. — Eesti: Pärnu (Pernau) Lehma, Mikut. Br. balt. n. 408 (Herb. Mikut. 25318!); Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut. (Herb. Mikut. 19910!). Nach Girgensohn (1860) von ihm b. Wirtsu (Werder), v. Fr. Schmidt auf Muhu (Moon) u. Bruttan b. Vējava (Fehgen) in Lettland gefunden. Exemplare nicht gesehen.

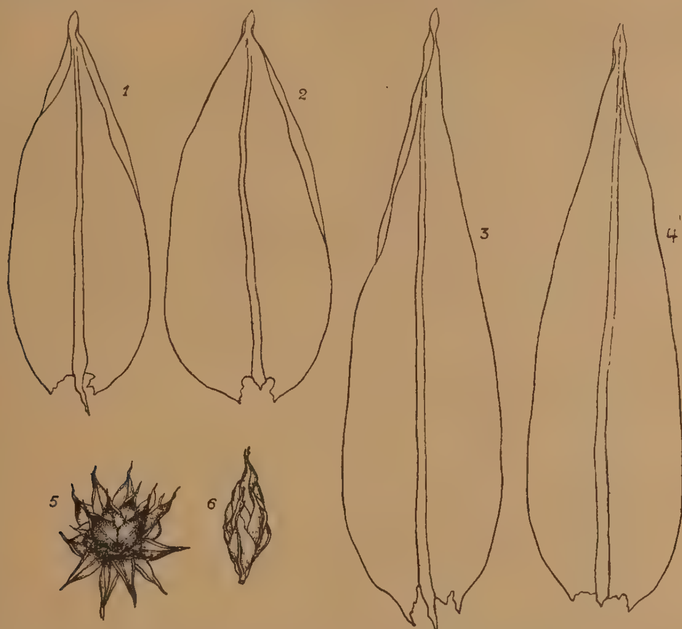


Abb. 1. *Dicranum Bonjeani* De Not. var. *tenuinerve* Mikut. Fig. (1—4). *Dicranum spurium* Hedw. Fig. (5—6). Fig. 5 — Stämmchen mit abgebrochener u. abgefallener Spitze; Fig. 6 — abgebrochene Stammspitze.

Dicranum majus Turn. — Lettland: Liepāja (Libau), Dubeņi, Tobīs!; Pampaļi (Pampeln) Galenieks!; Dundaga (Dondangen), Tobīs!; Tukums (Tuckum), Mikut. Br. balt. n. 259 (var. *orthophyllum* Al. Br.)!; Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 306a!; Rīga, Mikut. Br. balt. n. 306b!; n. 306c!, n. 501 (var. *subundulatum* Warnst.)! Saviena (Sawensee) Malta! Eesti: Lihula (Leal), Brutt. in Hrb. Lood. Selts!; Tallinn (Reval), Russow als *Dicr. scoparium* var. *curvulum*? in Hrb. Nat. Ver.; Insel Abruka (Abro), Girg.! (Hrb. Nat. Ver.); Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 306!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.! Nicht selten fruchtend.

Dicranum scoparium (L.) Hedw. In Wäldern auf der Erde und am Grunde von Stämmen sehr häufig und formenreich. Sehr verbreitet ist in den Kiefernwäldern um Riga *D. scoparium* lusus *saltans* Correns. Die beim Berühren der Rasen (z. B. Streicheln) leicht abbrechenden Stammspitzen werden durch stärkere Regengüsse im Spätsommer abgebrochen und weggespühlt. Man findet sie am Rande von Vertiefungen im Waldboden zusammen mit Kiefernnadeln in kleinen Wällen zusammengeschwemmt.

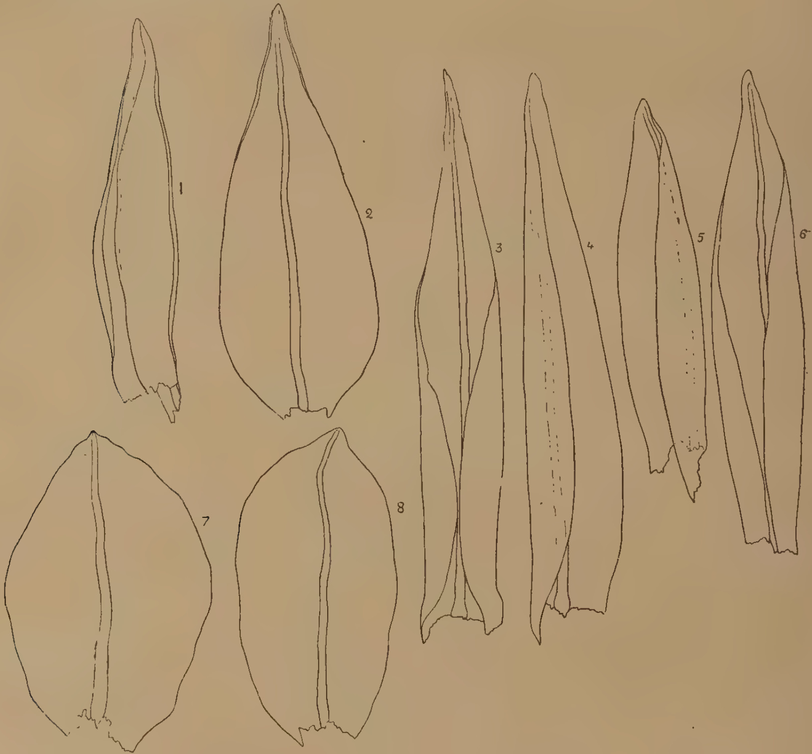


Abb. 2. *Dicranum Bonjeani* De Not. Fig. 3-6 — Blätter ± schlanker, etwas gebogener Bruchästchen (gewöhnliche Form); Fig. 1-2 u. 7-8 — Blätter kurzer, fleischiger Bruchästchen der Pflanze vom Lauges purvs in Livland.

Dicranum Bonjeani De Not. Auf sumpfigen Wiesen und Niederungsmooren häufig, seltener auf Hochmooren, sowohl vom Festlande wie von den Inseln Saaremaa (Oesel) und Hiiumaa (Dagö) von zahlreichen Fundorten bekannt. Sporogone verhältnissmässig selten. Auf wasserreichen Hochmooren bidet die Art absonderliche Formen wie die var. *anomalum* Jensen oder dieser nahe verwandte Formen aus. Eine solche ist die var. *tenuinerve* Mikutowicz in Bryotheca baltica n. 320, Insel Hiiumaa (Dagö), zwischen Sphagna auf dem wasserreichen Hochmoor in der

S-Ecke des Pihla-rabba-soo, 7 VIII (= 20. VIII) 1903, leg. Joh. Mikutowicz. Die Stämmchen sind bei dieser Form unterbrochen beblättert und bestehen aus Trieben mit kurzen eilanzettlichen oder länglich lanzettlichen Blättern. Sämtliche Blätter sind hohl, oben röhrig-hohl und ganzrandig. (Abb. 1, Fig. 1—4).

Dicr. Bonjeani var. *laxifolium* Mikutowicz in Br. balt. n. 319 ist nach Warnstorf (1913—14) die gewöhnliche Form. Die var. *crispatum* Mikutow. in Br. balt. n. 506 ist eine Form mit gekräuselten und knitterig gewellten Blättern. Sie wurde von Joh. Mikutowicz im moorigen Fichtenhochwald b. Bulduri (Bilderlingshof) unweit Riga gesammelt. *Dicr. Bonjeani* Br. balt. n. 11 von Hiiumaa (Dagö) ist *Dicr. scoparium* (L.) Hedw.

Brüchige Stamm - oder Astspitzen wurden bei *Dicr. Bonjeani* mehrfach angetroffen. Es scheint dass solche sich bei verschiedenen Formen des *Dicr. Bonjeani* ausbilden können. Ausser der gewöhnlichen Form mit schlanken, etwas gebogenen Bruchästchen, die eilanzettliche, stark hohle, fast zusammengerollte Blätter tragen (Abb. 2, Fig. 3—6) und wahrscheinlich der var. *polycladon* Br. eur. entsprechen (Vrgl. z. B. Br. balt. n. 410), habe ich eine Form mit kurzen, aufgedunsenen fleischigen, sehr brüchigen, breit- und kurzblättrigen Bruchästchen (Abb. 2, Fig. 1—2 u. 7—8) angetroffen. Sie wuchs auf dem Hochmoor Lauges purvs bei Līgate in Livland und ich möchte sie mit der var. *anomalum* Jensen in genetischem Zusammenhange bringen.

Dicranum undulatum Ehrh. In ganzem Gebiete in Wäldern sehr verbreitet; sowohl vom Festlande wie auch von den Inseln von zahlreichen Fundorten bekannt.

Dicranum Bergeri Bland. Auf Hochmooren wahrscheinlich durch das ganze Gebiet verbreitet. Wir kennen die Pflanze von zahlreichen Fundorten sowohl vom Festlande wie auch von den Inseln Saaremaa (Oesel) und Hiiumaa (Dagö).

Dicranum spurium Hedw. In Lettland ist diese Art in trockenen Kieferwäldern recht häufig. Man trifft sie auch auf moorigem Sandboden an. Sie fruchtet häufiger als die vorige. Die bisher aus Lettland bekannten Fundorte sind: Usma (Usmaiten) Kupffer! Dundaga (Dondangen) Tobīs!; Kolkasrags Domesnaes) Kupffer!; Ufer des Engures ezers (Angern-See), Mikut. Br. balt. n. 10!; Rīga und Umgebung bis Ķemeri (Kemmern) und Ropaži (Rodenpois) häufig, Malta, Kupffer! Galenieks!, Tobīs!; Suntaži (Sunzel) Līber!; Maz-Salace (Salisburg) Tobīs! Ainaži (Haynasch), Tobīs! Eesti: Tallinn (Reval) Russow in Herb. Nat. Ver.!; Pöddes, Brutt.!; Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. n. 16693!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!

Bei Asari (Assern) umweit von Rīga traf ich die Art mit brüchigen Stammspitzen an. (Abb. 1, Fig. 5—6). Die Pflanze fiel

mir durch die infolge des Abbrechens der Stammspitzen an ihrer Stelle entstandenen becherförmigen, Antheridienstände diözischer Moose erinnernden Gebilde auf.

Dicranum robustum Blytt. — Eesti: Insel Hiiumaa (Dagö), Paluküla, im Fichtenwalde auf Kalkschotter, Mikut. n. 20370!, n. 20401!, n. 20408!, z. T. c. spor. Die Pflanzen sammelte Herr Joh. Mikutowicz am 25 VIII 1903 und erkannte ihre Zugehörigkeit zu *D. robustum*, das bis dahin aus dem Ostbaltischen Gebiete nicht bekannt war.

Paraleucobryum longifolium (Ehrh.) Loeske — Lettland: Slītere (Schlieterhof), Tobīs!; Kandava (Kandau), Galenieks!; Kangaru muiža (Gross-Kangershof) Malta; Koknese (Kokenhusen), Kupffer, c. sp.!; Saviena (Sawensee), Malta; Bērsone (Bersohn), Malta; Madona (Modohn), Malta; Mazsalace (Salisburg), Tobīs!, Galenieks! Eesti: Tartu (Dorpat), Brutt.!; Halbinsel Noarootsi (Nuckö), Mikut. B. balt. n. 314a!; Risti, Mikut. Br. balt. n. 314!; Lehula (Lehola), Niclasen Br. balt. n. 314b!; Rohu (Rocht) Pahnsch!; Tallinn (Reval), Russow!, Pahnsch!; Insel Saaremaa (Oesel) Mikut.!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!

Die Art ist auf Granitblöcken wahrscheinlich in ganzem Gebiete zerstreut bis häufig. Sie scheint im Norden — in Eesti, häufiger zu fruchten als im Süden, in Lettland. Auf *P. longifolium* beziehen sich die Angaben über *D. interruptum* b. Girgensohn (1860).

Leucobryaceae.

Leucobryum glaucum (L.) Schimp. — Lettland: Rucava (Rutzau), Galenieks!; Strautm.!; Bārtava (Ober-Bartau), Klinge! (Hrb. Nat. Ver.); Okte (Okten), Malta; Spāre (Spahren), Kupffer!; Smārde (Schmarden) Kupffer in Herb. Mikut!; Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 412 Riga und Umgebung von Sloka (Schlock) bis Vec-Āķi u. Ķekava (Kekau) zerstreut bis häufig; Salacgrīva-Ainaži (Salismünde-Haynasch), Strautm.! Eesti: Pärnu (Pernau), J. Treboux, Br. balt. n. 412a; Klooga (Lodensee), Niclasen Br. balt. n. 412c; Tallinn (Reval), Russow!; Tartu (Dorpat) Klinge! in Hrb. Nat. Ver.; Insel Ruhnu (Runö) verbreitet!, von mehreren Sammlern aufgenommen, in Hrb. K. R. Kupffer c. spor.!; Insel Saaremaa (Oesel), Mikut.!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!

var. *albidum* (Brid.) Warnst. — Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 261 u. n. 261a! Im südlichen Teile der Insel nach Mikutowicz (Schedenanmerkung zu Br. balt. n. 261) auf moorigen Buschwiesen und Wacholdertriften häufig.

var. *subsecundum* Warnst. — Lettland: Ķemeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 260! Auch sonst nicht selten.

Leucobryum glaucum ist im Gebiete als ein westliches Element anzusprechen. Das Moos ist im westlichen Teile des Gebietes viel häufiger als im östlichen, wo es in den meisten Gegenden überhaupt fehlt. Diese Tatsache steht im Einklange mit den Verbreitung der Art im übrigen Osteuropa, wo L. *glaucum* deutlich eine westliche Verbreitung aufweist. Wir kennen die Art aus dem südlichen Finnland samt den Alandsinseln, dem Ostbaltischen Gebiet, Litauen, Polen, der westlichen Ukraine, der Krim und dem westlichen Kaukasus. In Mittelrussland ist die Art nach Ljubitzkaja (1914) nur aus den Gouvern. Novgorod, Moskau und Vladimir bekannt. Den Ural erreicht sie nicht und fehlt demnach ostwärts in ganz Sibirien. Im Ostbaltischen Gebiete fruchtet *L. glaucum* selten, ich sah Sporogone nur von der Insel Ruhnu (Runö), wo die Pflanze sehr verbreitet ist.

Pottiaceae.

Hymenostomum microstomum (Hedw.) R. Br. — Lettland: Stopiņi (Kurtenhof), Mikut. Br. balt. n. 402! Eesti: Tartu (Dorpat) Brutt.!

Weisia viridula (L.) Hedw. — Wird von Girgensohn (1860) für Cēsis (Wenden) in Lettland angeführt. Exemplare nicht gesehen.

Gymnostomum calcareum Br. germ. — Lettland: Dolomitgebiet der Pērse b. Koknese (Kokenhusen) u. der Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen) u. Pļaviņas (Stockmannshof), Brutt.!, Mikut. Br. balt. n. 301!; Malta, Kupffer!, Strautm.!; Sandstein der Gauja (Livl. Aa) und ihrer Nebenflüsse Brasla u. Rauna, Malta, Strautm.!; Kālis!, Kupffer!; Sandstein der Salace (Salis) b. Maz-Salace (Salisburg), Malta; Sandstein der Svētupe, Kālis! Eesti: Glint b. Tallinn (Reval), Strautm.! Auf dem Dolomit der Daugava u. Pērse auch öfters fruchtend angetroffen, auf dem Sandstein meist steril. Die ostbaltische Pflanze, sowie die der Welikajamündung b. Pleskau im russischen Grenzgebiet (Malta 1919), unterscheidet sich von der süd- und mitteleuropäischen durch die stets scharf zugespitzten Blätter. (Abb. 3, Fig. 8—11) Dem Rippenbau nach kann aber doch nur eine Form des *G. calcareum* und nicht *G. rupestre* vorliegen, obgleich man aus geographischen Motiven gerade die letztere Art hier eher als *G. calcareum* hätte erwarten müssen.

Gymnostomum rupestre Schleich. muss einstweilen für das Gebiet gestrichen werden, da die bei Girgensohn (1860) unter dieser Art angeführte Pflanze von Persetal zu der vorigen gehört, und *Gymn. rupestre* in Br. balt. n. 7 *Hymenostylium curvirostre* ist.

Gyroweisia tenuis (Schrad.) Schimp. — Lettland: Sandstein der Zilie kalni (Blauen Berge) nördl. v. Dundaga (Dondangen), Malta; Sandstein der Abava (Abau), Kālis!; Sandstein der Gauja (Livl. Aa) und ihrer Nebenflüsse Brasla u. Rauna,

Malta, Kālis u. Strautm.!; Sandstein der Svētupe, Kālis!; Dolomite der Pērse (Perse) b. Koknese (Kokenhusen) Brutt.! (Herb. Lood. Selts), Malta. Eesti: Sandstein der Pärnu (Pernau) b. Tori (Torgel), J. Treboux, Br. balt. n. 403!; Tallinn (Reval), auf Sandstein, Malta u. Strautm.; Glint b. Ontika, auf Kalkfelsen, Brutt! (Herb. Lood. Selts). *Gyroweisia tenuis* ist in Lettland auf dem devonischen Sandstein recht verbreitet, auf dem Dolomit ist sie seltener. Die ostbaltische Pflanze steht jedenfalls der var. *compacta* Hag. nahe. Sie ist meist durch den dichten Rasenwuchs, oft vorhandenes sekundäres Protonema und die fast stets ausgebildeten Brutkörper ausgezeichnet. Diese keimen, wie es früher (Malta 1923) gezeigt werden konnte, an der Spitze aus und täuschen „gestielte" Gebilde vor. Da auch in der neueren Literatur die „gestielten Brutkörper" b. *G. tenuis* noch angeführt werden, bringe ich an dieser Stelle die Zeichnung der oben erwähnten Abhandlung. (Abb. 4) *Gyroweisia tenuis* fruchtet im Gebiete auf Dolomit u. Kalkstein häufiger als auf dem Sandstein.



Abb. 3. ***Eucladium verticillatum*** (L.) Br. Fig. (1-7). Fig. 1-4 — var. ***obtusifolium*** Warnst.; Fig. 5-7 — gewöhnliche Form vom Dolomit der Daugava (Düna). *Gymnostomum calcareum* Br. germ. Fig. (8—11).

Hymenostylium curvirostre (Ehrh.) Lindb. — Lettland: auf dem Staburags an der Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen u. Pļaviņas (Stockmannshof), Girg., Brutt.!, Malta, Kupffer! Strautm.! Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 8b!, n. 8c!, n. 302 (als var. *scabrum* Lindb., aber nicht typisch ausgebildet, da Stengel glatt und nur Blattrippe u. obere Blattzellen papillös); Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut. Br. balt. n. 8a!; Insel Osmussaare (Odinsholm), Kupffer in Br. balt. n. 8!; Insel W. Pakri (Klein-Rogö) b. Baltiski (Baltischport), Mikut. Br. balt. n. 7. als *Gymnostomum rupestre! H. curvirostre* ist auch im

Ostbaltischen Gebiete eine typische Kalkpflanze, die im Silurgebiete Eesti's wahrscheinlich recht verbreitet ist. Sie fruchtet nicht selten, unter anderen Fundorten, sehr üppig am bisher einzig bekannten Fundort in Lettland — dem Staburags.

Eucladium verticillatum (L.) Br. eur. — Lettland: Dolomite der Pērse b. Koknese (Kokenhusen) u. d. Daugava (Düna) zwischen Koknese u. Pļaviņas (Stockmannshof) an mehreren Stellen, Mikut. Br. balt. n. 303!, Malta, Kupffer!, Strautm.!; an von Quellwasser befeuchteten Wänden einer Sandsteinhöhle b. Lode, Malta u. Strautm.; Sandstein der Svētupe in einer Höhle, Kālis! Die Pflanze der n. 303 der Br. balt. ist durch relativ schmale, stumpfe, mit einer starken Rippe versehene Blätter ausgezeichnet (Abb. 3, Fig. 1—4). Warnstorf (1913—14) unterschied sie als var. *obtusifolium* Warnst. Dieser Form kommt aber augenscheinlich kein geographischer Wert zu, da die ostbaltische Pflanze im Blattbau stark variiert und meist ganz mit der süd- und mitteleuropäischen übereinstimmt. Letzteres betrifft auch die Pflanzen des Welikajatales bei Pleskau in Russland (Malta 1919). Wie sich das *Eucladium crassinervium* Podpera (Podpera 1921) von Ufa in Russland zu der var. *obtusifolium* Warnst. verhält, kann ich nicht sagen, da ich die Pflanze von Ufa nicht gesehen habe. *Eucladium verticillatum* ist im Ostbaltischen Gebiete als ein südliches (mediterranes) Element anzusprechen. Auf dem Dolomitfelsen Staburags an der Daugava (Düna), wo die Pflanze mit *Hymenost. curvirostre* zusammen wächst, fruchtet sie reichlich.

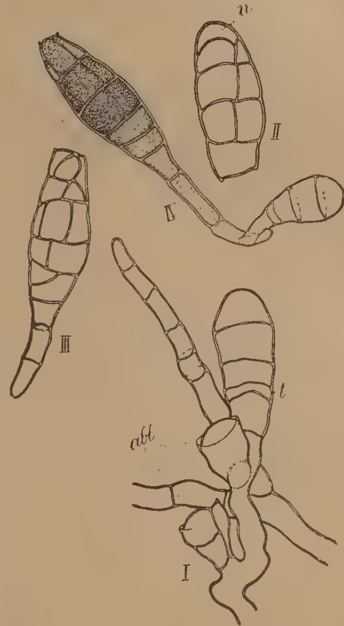


Abb. 4. *Gyroweisia tenuis* (Schrad.) Schimp. 1 — knorriges, verzweigtes, rhizoidenartiges Protonema mit den Ablösungsstellen (abl) von zwei reifen un abgefallenen Brutkörpern und einem unreifen Brutkörper mit der Trennzelle t; II — Brutkörper mit dem endständigen Nematogon n; III — auskeimender Brutkörper; IV — ausgekeimter Brutkörper mit einem sekundären Brutkörper. Vergr. 300.

Trichostomum cylindricum (Bruch) C. Müll. — Lettland: Sandsteinfelsen der Gauja (Livl. Aa) bei Lode, Malta, kümmerlich entwickelt, det. L. Loeske.

Trichostomum crispulum Bruch. — Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 322! Die ebenfalls unter diesem

Namen von derselben Insel ausgegebene n. 322a der Br. balt. passt nach L o e s k e (briefl. Mitt.) eher auf *Trichostomum mutabile* var. *cuspidatum*. Infolge der sehr kümmerlichen Entwicklung der Pflanze konnte eine sichere Bestimmung nicht ausgeführt werden. In Anbetracht des Vorkommens von *Tr. mutabile* auf Öland und Gotland ist diese Art auf Saaremaa (Oesel) zu erwarten. Beide Arten, wie *Trichostomum crispulum*, so auch *mutabile*, sind im Ostbaltischen Gebiete als südliche Elemente zu betrachten. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Tr. crispulum* im Jenissej Tale noch bei 69⁰ 35′ n. Br. nach L i n d b e r g u. A r n e l l (1890).

Tortella tortuosa (L.) Limpr. — L e t t l a n d: Auf Dolomitboden des Kaņieru ezers (Kanjer-See) W. v. Rīga, Mikut. Br. balt. n. 416! (var. *angustifolia* Jur.), Malta; Sloka (Schlock) Kupffer!; Dolomitgebiet der Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen) u. Pļaviņas (Stockmannshof), Brutt.! (Herb. Lood. Selts), Malta, Strautm.! E e s t i: Insel Saaremaa (Ösel) Mikut. zahlreiche Fundorte!, Br. balt. n. 415a! (var. *fragilifolia* Jur.), n. 416a (var. *angustifolia* Jur.); Insel Muhu (Moon), Mikut. Br. balt. n. 415! (als var. *fragilifolia* Jur.); Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut., zahlreiche Fundorte!; Noarootsi (Nuckö), Mikut. Br. balt. n. 106! c. sp. (var. *brevifolia* Breidl.). In Eesti im Silurkalksteingebiete verbreitet, in Lettland nur in den Dolomitgebieten. Kommt hier, wie auch im Silurgebiete, ausser kalkreicher Unterlage auch auf Granitblöcken vor.

Tortella inclinata (Hedw. fil.) Limpr. — L e t t l a n d: Ufer des Engures ezers (Angern-See), Mikut. Br. balt. n. 323!, Malta c. sp.; Ufer des Kaņieru ezers (Kanjer-See), Malta. E e s t i: Insel Saaremaa (Ösel), Mikut. Br. balt. n. 323a u. n. 323b; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut. n. 20168!; Insel Kihnu (Künö), Mikut. Br. balt. n. 323c! In Anbetracht des spärlichen Vorkommens der Art in Skandinavien und des Fehlens in Finnland incl. d. Alandsinseln, ist das Auftreten derselben im Küsten- und Inselgebiete des Ostbaltikums von gewissem pflanzengeographischen Interesse.

Tortella fragilis (Drumm.) Limpr. — L e t t l a n d: Granitblock am Nordende des Engures ezers (Angern See), Malta; Ufer des Kaņieru ezers (Kanjer-See), Malta. E e s t i: Pärnu (Pernau), Maima, Mikut. Br. balt. n. 417a!; Insel Saaremaa (Ösel), Mikut. (mehrere Fundorte); Insel Kihnu (Künö), Mikut. Br. balt. n. 417!

(Fortsetzung folgt)

Notulae.

1. Beobachtungen an einer Sphaeroplea annulina (Roth) Ag. Vegetation in Lettland.

Rätselhafter als bei der Mehrzahl der zyklisch auftretenden, einen deutlichen Jahresrhythmus resp. Periodizität aufweisenden Algen, erscheinen die entwicklungsbedingenden Ursachen der sporadisch, anscheinend ganz unregelmässig auftretenden Formen. Unter den letzteren ist wieder die ziemlich seltene *Sphaeroplea* nicht die uninteressanteste. Von einer ihrer Massenvegetation in Lettland soll nun auch hier kurz berichtet werden. Die Alge war bisher vom Gebiet noch nicht notiert.

Am 11. Juli 1925 exkursierte ich am Strande des Rigaschen Meerbusens. Es war mitten in den heissen mit heftigen Gewitterregen reichen Tagen jenes Sommers. Etwa 5 km südöstlich vom Kap Ragaciems beim Fischerort Lapmežs wurden in einer Entfernung von ca. 100 m voneinander zwei Regenwasserlachen beobachtet, die dicht mit grünen und orangenfarbigen Algenmassen gefüllt waren. Das Ufer ist hier grobsandig mit dolomitischem Untergrund. Die Wasseransammlungen lagerten parallel dem Meere, einige Meter von ihm entfernt und waren 3—5 m breit, bis 20 m lang und 20 cm tief. Der mehr südöstlich gelegene Tümpel war an einem Ende sogar mit dem Meere in seichter Verbindung. Dem Geschmack nach war das Wasser der ersten Ansammlung ganz frisch, nur in der zweiten fühlte man es etwas brackisch. Vielleicht traten darum auch hier die Algen mehr zurück. Im Taschenmikroskop konnte man gleich feststellen, dass die grellfarbigen Algenmassen aus fast reiner *Sphaeroplea annulina* (Roth) Ag. in verschiedenen Entwicklungsstadien bestanden. Meine Überraschung war gross genug. Trotzdem die subtropische Witterung letzterer Tage mich schon mehrmals nach dem Suchen dieser Alge bewog, kam der Fund doch etwas unerwartet. Ich kenne diese Küstenstrecke sehr gut. Jeden Sommer besuche ich sie öfters und war auch unlängst dort gewesen. Auch die Algenflora der Strandtümpel ist mir ziemlich gut bekannt, jedoch war es mir bisher nicht gelungen einem einzigen *Sphaeroplea*-Faden zu bemerken.

Die sattgrünen Massen bestanden aus vegetativen Algenfäden und solchen mit jungen Eiern, die leuchtendorangen — aus fertilen, mit entwickelten Oosporen gefüllten Fäden. Spätere Messungen ergaben für die Form folgende Grössen: vegetative

Zellen ca. 27 – 50 μ breit und 10 — 35 mal so lang (300 — 1500 μ), in jeder Zelle 10—32 Chromatophorringe; die Eier sind 13—19—(22) μ im Durchmesser, Oosporen 20 — 27 — (32) μ und die Riesensporen sogar 60 × 41 μ. Meistens befanden sich in den Zellen mehrere Hunderte von Oosporen, in 1 — 4 Längsreihen geordnet, nur die Riesensporen wurden immer zu wenigen (6 — 10) gezählt. Männliche Zellen konnten hier und da in den Fäden beobachtet werden, doch waren sie meistens schon entleert, ohne Spermatozoiden. Fassen wir mit Klebahn die *Sph. annulina* (Roth) Ag. als eine Sammelart auf, so steht unsere Form den genannten Merkmalen nach der *Sph. Braunii* Kuetz. em. Klebahn am nächsten. Von anderen Algen, die in diesen Lachen angetroffen wurden, sind noch folgende zu erwähnen: einzelne Fäden einer *Ulothrix*-Art, Reste einer näher nicht bestimmbaren marinen *Enteromorpha*, sterile Fäden von *Oedogonium lautumnarium* Wittr. (bestimmt nach in Kultur genommenen Exemplaren die später fruktifizierten), viele *Scenedesmus*, besonders aber *Sc. acuminatus* (Lagerh.) Chod., *Sc. acutus* (Meyen) Chod. und *Sc. quadricauda*, (Turp.) Bréb. em. Chod., ebenso *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs mit mehreren Formen, *Nodularia spumigena* Mert., endlich sehr viel *Pandorina morum*. Unter den *Sphaeroplea*-Massen auf dem Boden der Lachen lagerten halbverfaulte Reste von *Fucus*, *Ceramium*, *Pilayella* und anderen Meeresalgen.

Als ich am nächsten Tage wieder zum Fundort kam, fand ich die Lachen schon halbausgetrocknet. Das Wasser war grösstenteils verschwunden und die Algenmassen lagerten auf dem Boden. In den Wasserresten mass ich eine Temperatur von 30°C. Zum dritten Mal konnte ich diesen Ort nur Anfang August besuchen. Da vorher ein stärkerer Sturm gewesen war, fand ich von den Uferlachen nichts mehr übrig. Alles war fortgeschwemmt und die Einsenkungen am Strande geebnet.

Da aber ein Teil der Algen zu Hause in ein seichtes Glassgefäss mit Regenwasser in Kultur genommen war, konnte ich meine Beobachtungen etwas erweitern. Die anfangs wenigen sterilen Fäden vermehrten sich auf vegetativem Wege fort, es entwickelte sich eine neue Generation, im allgemeinen jedoch etwas schwächer ausgebildet mit blasseren Chromatophorringen. Sie lieferte um den 18. August Sexualprodukte. Es gab auch zahlreiche männliche Zellen mit Spermatozoiden. Diese waren spindelförmig, 7 — 9 μ lang und 2,5 μ breit. Nach der darauf folgenden Befruchtung blieben einige Fäden doch im sterilem Zustande. Mitte September, also ca. nach einem Monat, jetzt schon im Botanischen Laboratorium, hatte sich wieder aus den übriggebliebenen vegetativen Fäden eine sexualreife Generation entwickelt — dieses Mal jedoch nur als wenige Fäden zwichen

reichlich wachsenden *Ulothrix* und *Oedogonium* Rasen. Doch verlief die Befruchtung auch hier allem Anscheine nach ziemlich normal. Nur waren die gebildeten Oosporen etwas grösser (ca. 30 μ im Durchmesser), zu wenigen in jeder Zelle. Anfang Januar 1926 gab es in der Kultur mehr keine vegetativen Fäden Die fertilen mit Zygoten gefüllten waren in einzelne Zellen zerfallen. Ein Teil der Oosporen war zu Grunde gegangen und hyalin geworden, die Mehrzahl derselben sahen ganz gesund aus, gefüllt mit orangem Inhalt.

Versuche die Zygoten beim weiteren Kultivieren zur Keimung zu veranlassen schlugen fehl. Im Freien wird wahrscheinlich diese durch eine trockene Ruheperiode sowie die durch Gewitterregen bedingten physikalisch-chemischen Faktore begünstigt.

Ende Juni 1926 besuchte ich den Strand b. Lapmežs wieder. Etwas seitlich von der Stelle wie am vorigen Jahre fand ich einen neugebildeten Wassertümpel, der z. T. durch Absperrung von d. sog. Siliņbach entstanden war. Die dunkelgrünen Algenmassen, die auch diesen Tümpel füllten, erwiesen sich hauptsächlich als Spirogyren, von denen in fruktifizierendem Zustande *Spirogyra longata* (Vauch.) Kuetz. und *Sp. Juergensii* Kuetz. gefunden wurden. Zusammen mit ihnen wurde auch eine Menge von sterilen und fertilen *Sphaeroplea*-Fäden gefunden, jedoch weithin nicht in solcher Fülle wie das Jahr vorher. Ob die Alge in Wirklichkeit als eingebürgert an der Küstenstrecke b. Lapmežs anzusehen ist, sollen Beobachtungen in den nächsten Jahren zeigen. H. Skuja.

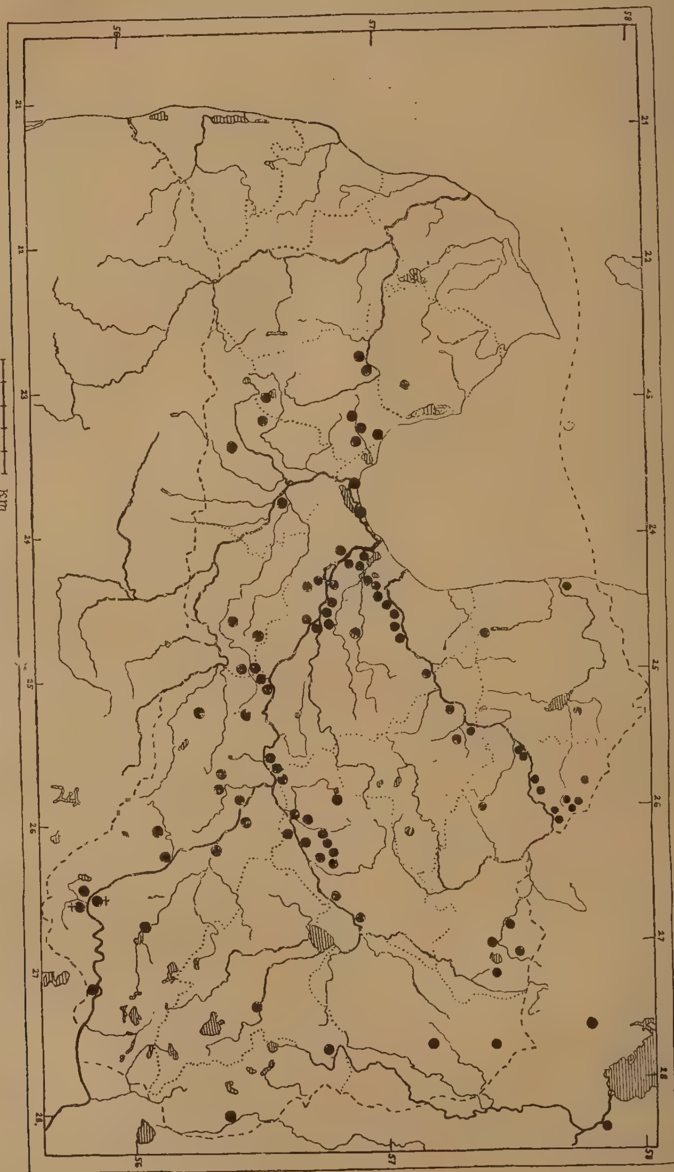
2. Verbreitung der Pulsatilla patens (L.) Mill. in Lettland.

Pulsatilla patens (L.) Mill. gehört zu den verhältnismässig nicht zahlreichen Pflanzen unserer Flora, welche bei uns in Lettland resp. im Ostbaltischen Gebiete ihre Westgrenzen erreichen.

Die Westgrenze der *P. patens* geht in Lettland, nach K. R. Kupffer[1]), ungefähr längs den Tälern unserer grössten Flüsse, Gauja (Livländische Aa) und Daugava (Düna), folgende Linie bildend: Valka (Walk, 26⁰ 2′ östl. Länge v. Greenw. u. 57⁰ 47′ nördl. Breite) — Cēsis (Wenden, 25⁰ 16′ ö. L. u. 57⁰ 19′ n. Br.) — Inčukalns (Hinzenberg, 24⁰ 43′ ö. L. u. 57⁰ 8′ n. Br.) — Rīga (24⁰ 7′ ö. L. u. 56⁰ 57′ n. Br.) — Kalnamuiža (Berghof, 24⁰ 46′ ö. L. u. 56⁰ 35′ n. Br.) — Taurkalne (Taurkaln, 24⁰ 58′ ö. L. u. 56⁰ 32′ n. Br.) — Daudzevas (Daudsewas, 25⁰ 13′ ö. L. u.

[1]) K. R. Kupffer, Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ost-Balticum in Verhandl. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg, Bd. XLVI (1904) pp. 61—91.

56⁰ 28′ n. Br.). Sie fehlt somit, nach Kupffer, bei uns in der Provinz Vidzeme (Livland) — im Gebiete zwischen dem Strande und dem Fluss Gauja (Livl. Aa), in der Prov. Zemgale (Sem-



Verbreitung der *Pulsatilla patens* (L.) Mill. in Lettland.
● ssp. *latifolia* (Ruprecht) Zāmels, + ssp. *Teklae* Zāmels.

gallen) — in der Mitauschen Ebene und im westlichen Teile dieser Provinz und in der Prov. Kurzeme (Kurland) — völlig.

In letzter Zeit sind uns mehrere neue Fundorte der *P. patens* bekannt geworden, welche die von Kupffer angegebene

Grenzlinie recht stark verändern, sie im Durchschnitt 80 km weiter nach Westen verschiebend.

Beim Durchsehen des „Herbarium Balticum“ des Naturforscher-Vereins zu Riga und des Herbars des Botanischen Instituts der Universität Tartu (Dorpat) habe ich in denselben wie blühende, so auch mit Blättern versehene vom Tischvorsteher Lehnert gesammelte Exemplare der *P. patens* gefunden, welche unter der Etikette „in sandigen Kiefernwäldern um Tuckum“ von A. Bunge in „Flora exsiccata Est-Liv- & Kurland“ im vorigen Jahrhunderte herausgegeben sind. Dieser Fundort ist von der von Kupffer angegebenen Grenze resp. Rīga um ca. 60 km nach Westen vorgeschoben (23° 8′ ö. L. u. 56° 58′ n. Br.). Um über das Vorkommen der *P. patens* im westlichen Teile der Prov. Zemgale resp. bei der Stadt Tukums (Tuckum) mich persönlich zu überzeugen, habe ich am 26. IV 1925 eine Exkursion in die Umgebung von Tukums gemacht. Bei dortigen Einwohnern ermittelte ich, dass *P. patens* in der Umgebung von Tukums an mehreren Stellen vorkommt und im Frühling sogar auf den Strassen der Stadt bei Blumenverkäuferinnen zu sehen ist. Darauf besuchten wir einen den dortigen Einwohnern gut bekannten Fundort der *P. patens*, den Wald „Gailīšu mežs“ am rechten Ufer des Flusses Slocene (Schlock) W der Eisenbahn Tukums-Jelgava (Mitau) und sammelten eine grosse Anzahl von blühenden *P. patens* Pflanzen fürs Herbar ein. Auf dem Wege von Tukums nach Smārde (Schmarden) bei Valguma ezers (Walgum-See) sahen wir auf dem Boden abgepflückte Blüten von *P. patens* liegen. Von dortigen Einwohnern erfuhren wir, dass *P. patens* auch in der Umgebung des Valguma ezers vorkommt, doch konnten wir der beschränkter Zeit wegen, die Pflanze dort nicht aufsuchen.

Um Hinweise für eine genauere Feststellung der Westgrenze der *P. patens* und überhaupt mehr Daten über die Verbreitung der *Pulsatilla*-Formen in Lettland zu erlangen, wandte ich mich im Frühling der Jahren 1925 und 1926 durch die Zeitungen sowie auch brieflich und mündlich an einzelne Personen mit der Bitte mir Pflanzen von allen bekannten Fundorten der Küchenschellen zu senden. Darauf habe ich von 61 Personen und Anstalten Pflanzen und Daten über 84 Fundorte der Küchenschellen bekommen. Der grösste Teil der zugeschickten Pflanzen und Daten resp. 71 Fundorte beziehen sich auf *P. patens*. Von den 101 uns zur Zeit bekannten und, mit wenigen Ausnahmen, auf die beigelegte Karte aufgetragenen Fundorten der *P. patens*[1])

[1]) Genauer *P. patens* (L.) Mill. ssp. *latifolia* (Ruprecht) Zāmels. Die im Wilnaschen Gebiete in Polen verbreitete *P. patens* (L.) Mill. ssp. *Teklae* Zāmels ist in Lettland bisher nur aus der Umgebung der Stadt Daugavpils

liegen 19 Fundorte 20—100 km westlich von der von Kupffer angegebenen Grenze. Diese westlichen Fundorte und ihre Belege sind weiter angeführt.

Provinz Vidzeme (Livland).

Kreis Valka (Walk).

1. Im Kiefernwalde auf dem Berge „Valžu kalns" beim Gute Tuma in der Gemeinde Ērģeme (Ermes), ca. 20 km W von der Stadt Valka (Walk), 12. V 1926 A. Sternman HZ (Herbarium A. Zāmels)! [25° 50′ ö. L. u. 57° 50′ n. Br.]

Kreis Valmiera (Wolmar).

2. Kiefernwald „Oleru sils" N vom Burtnieku ezers (Burtneck See), ca. 40 km W von Valka, zusammen mit *P. pratensis* und dem Bastarde *P. pratensis* × *patens*, Sommer 1925 Studentin Berta Paegle HU (Herbarium der Universität Lettlands in Rīga)! [25° 22′ ö. L. u. 57° 49′ n. Br.]

3. Kiefernwald „Berzuļa sils", 7 km von Salacgrīva (Salismünde), ca. 100 km W von Valka, zusammen mit *P. pratensis*. In Salacgrīva ist es üblich mit den Blüten von *P. patens* Gräber zu schmücken. V 1925 Schülerin Olga Pāže HZ! Auch mündliche Mitteilung des Herrn Lehrer H. Eidemans aus Salacgrīva über das Vorkommen der *P. patens* bei Salacgrīva. [24° 22′ ö. L. u. 57° 45′ n. Br.]

4. Nicht weit von dem Gesinde Lauči in der Gemeinde Lade (Ladenhof), ca. 6 km S von der Stadt Limbaži (Lemsal), ca. 35 km W von der Stadt Cēsis (Wenden), 15. V 1926 Student H. Ģermanis HU! [24° 44′ ö. L. u. 57° 27′ n. Br.]

Kreis Rīga.

5. Am Rande des Kiefernwaldes am Rigaschen Strande bei Edinburga I, ca. 20 km W von Rīga, 10. V 1926 Studentin A. Paegle HU! [23° 51′ ö. L. u. 56° 59′ n. Br.]

6. Bei Majori (Majorenhof) vor ca. 20 Jahren von Herrn H. Skuja beobachtet. [23° 50′ ö. L. u. 56° 58′ n. Br.]

7. Bei der Stadt Sloka (Schlock), ca. 30 km W von Rīga, 16. V 1924 Student A. Veiss HU! [23° 38′ ö. L. u. 56° 57′ n. Br.]

8. In der Umgebung von Ķemeri (Kemmern), ca. 40 km W von Rīga, 20. V 1926 Studentin A. Briedis HU! [23° 28′ ö. L. u. 56° 56′ n. Br., auf der Karte nicht aufgetragen.]

Provinz Zemgale (Semgallen).

Kreis Tukums (Tuckum).

9. Im Kiefernwalde der Forstei Smārde (Schmarden), 6 km W von Ķemeri (Kemmern), ca. 45 km W von Rīga, zwischen Heidekraut, auf kleinen Flächen, auf Sand und teils auf Grandboden, sehr viel, 16. V 1925 K. Grünberg HZ! [23° 20′ ö. L. u. 56° 56′ n. Br.]

10. In Kiefernwäldern um Valguma ezers (Walgum-See), ca. 50 km W von Rīga. [23° 18′ ö. L. u. 56° 59′ n. Br.]

11. In Kiefernwäldern um die Stadt Tukums (Tuckum), ca. 60 km W von Rīga, Tischvorsteher Lehnert HT (Herbarium d. Univers. Tartu)! HN (Herb. d. Naturforscher-Vereins zu Rīga)! 25. IV 1925 Anna Mežīt HU! 26. IV 1925 A. Zāmels HU!! [23° 8′ ö. L. u. 56° 58′ n. Br.]

(Dünaburg, 26° 16′ ö. L. u. 55° 42′ n. Br.) bekannt. Vgl. A. Zāmels, Dažas piezīmes par mūsu sila purenēm (*Pulsatilla*) [Einige Bemerkungen über unsere Küchenschellen (*Pulsatilla*)] in „Daba" № 4, Rīga (1926) pp. 115—124 u. Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises *Pulsatilla patens* (L.) Mill. in Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis I_2 (1926) pp. 81—108.

12. Apšuciems (Apschen) am Strande, ca. 50 km W von Rīga, zusammen mit *P. pratensis* (L.) Mill., nach mündlicher Mitteilung des Fräulein Lehrerin Olga Jirgens. [23⁰ 18′ ö. L. u. 57⁰ 4′ n. Br.]

13. Im Walde bei der Mühle Teteriņi unweit der Stadt Kandava (Kandau) nicht weit vom linken Ufer des Flusses Abava (Abau), ca. 80 km W von Rīga, in wenigen Exemplaren, 1925 u. 28. IV 1027 Lehrer K. Veinbergs HZ! [22⁰ 49′ ö. L. u. 57⁰ 2′ n. Br.]

14. Im Walde bei der Schule Aizdzīras (Adsirn) SW von Kandava (Kandau), ca. 85 km W von Rīga, 5 blühende von einem Schüler mitgebrachte Exemplare, nach brieflicher Mitteilung des Herrn Lehrer K. Veinbergs. Der westlichste bisher bekannte Fundort der *P. patens* in Lettland. [22⁰ 45′ ö. L. u. 57⁰ n. Br.]

15. In trockenem Kiefernwalde auf den Bergen „Silu kalni“ neben dem Zebru ezers (Sebbern-See), ca. 80 km SW von Rīga, an mehreren Stellen, aber nicht viel, 26. IV 1925 Sammler unbekannt HZ! [23⁰ ö. L. u. 56⁰ 38′ n. Br.]

Kreis Jelgava (Mitau).

16. Bei der Buschwächterei Pokainis in der Gemeinde Naudītes (Nauditten), 5 km SW von der Stadt Dobele (Doblen), ca. 70 km SW von Rīga, 10. V 1925 A. Golevskis HZ! [23⁰ 9′ ö. L. u. 56⁰ 36′ n. Br.]

17. Im Kiefernwalde 3 km NW von der Stadt Jelgava (Mitau), ca. 40 km SW von Rīga, 1927 Lehrerin A. Peterson HZ! [23⁰ 48′ ö. L. u. 56⁰ 40′ n. Br.]

18. Kalnamuiža (Hofzumberge), ca. 70 km SW von Rīga, nach brieflicher Mitteilung des Herrn Apotheker Ž. Brachmans 1925. [23⁰ 23′ ö. L. u. 56⁰ 29′ n. Br.]

Provinz Kurzeme (Kurland).

Kreis Talsi (Talsen).

19. Bei der Schule Balgale (Ballgal) in der Gemeinde Zentene (Senten), ca. 80 km NW von Rīga, nach der brieflichen Mitteilung vom Herrn Lehrer Ķ. Veinbergs 1925. [22⁰ 55′ ö. L. u. 57⁰ 10′ n. Br.]

Dem Angeführten zufolge könnte man die Westgrenze von *P. patens* bei uns vorläufig wie folgt bezeichnen: Balgale (Ballgalen) — Kandava (Kandau) — Aizdzire (Adsirn) — Zebru ezers (Sebbern-See) — Kalnamuiža (Hofzumberge). Aus den Gebieten westlich von dieser Linie haben wir von *P. patens* weder Herbarexemplare gesehen, noch Angaben über das Vorkommen der Pflanze erhalten)[1].

---

[1]) In dem uns benachbarten Eesti verläuft die Westgrenze, nach K. R. Kupffer, Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ostbalticum in Verhandl. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg, Bd. XLVI (1904) pp. 61—91 u. Kleine Notizen in Korr.-Bl. d. Naturforscher-Vereins z. Riga, Bd. XLVII (1904) p. 135, folgendermassen: Kolga (Kolk) — Ohukotsu (Odenwald) — Paliwere (Pallifer) — Hellenurme (Hellenorm). Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass *P. patens*, den Befunden in Lettland analog, sich W von dieser Linie noch feststellen lassen wird.

In Deutschland verläuft sie: Jugnaten — Tapiau — Königsberg — Wormditt — Rehhof — Königswiese — Pasewalk — Binsental — Cöpenick — Rahnsdorf — Trebbin — Müllrose — Guben — Aussig — Leitmeritz — Neumarkt — Oppeln — Jakobswalde — Jaworzno etc.

Im Osten des Landes, in der Provinz Latgale (Lettgallen) ist *P. patens* eine häufige Pflanze[1]). Sie gehört zu den Ostelementen unserer Flora. Ihr Entwicklungszentrum ist in Asien, ungefähr im Südsibirien zu suchen, woher sie vielleicht in dem borealen Zeitabschnitt in Europa eingewandert ist. Was ihre gegenwärtige Westgrenze anbetrifft, so spielen die geographisch-topographischen Verhältnisse in unserem Lande gewiss keine bedeutende Rolle als Hindernis bei der weiteren Verbreitung der Art, welche durch Flugfrüchte mittels Wind weit verbreitet werden kann. Was den Einfluss der klimatischen Faktoren auf die Verbreitung der *P. patens* betrifft, so ist die Arbeit von G. H. Kroll, „Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Verbreitung einiger Phanerogamen, die in der Provinz Brandenburg die Grenze ihres Vorkommens erreichen" in Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. XXVIII, Abt. 2 (1911) pp. 272—294 zu nennen. In dieser Arbeit vergleicht Kroll die in- und ausserhalb des Verbreitungsgebietes der betreffenden Pflanzen gemessenen Jahressummen der monatlichen Maxima und der monatlichen negativen Minima untereinander und sucht damit das Fehlen der Pflanze ausserhalb der Grenze zu erklären. Unter den betrachteten Pflanzen befindet sich auch *P. patens*. Nach dem Vergleich der betreffenden Temperatursummen kommt Kroll zum Schluss, dass nur die zu tiefen Sommertemperaturen im Gebiete ausserhalb der Vegetationslinie als Verbreitungshindernis in Frage kommen können. Ob die niedrige Sommertemperatur der einzige Faktor ist, der die Westgrenze der Verbreitung der *P. patens* bestimmt oder dabei eine Rolle noch andere, z. B. edaphische und phytosoziologische Faktoren spielen, ist vorläufig schwer zu sagen. Zum Schlusse sei bemerkt, dass *P. patens* auch weiter nach Westen hin ausserhalb der geschlossenen Grenze in zwei isolierten Punkten, in Ångermanland und auf der Insel Gotland vorkommt.

A. Zāmels.

---

[1]) Vgl. Ed. Lehmann, Flora von Polnisch-Livland, Jurjew (Dorpat) (1895) p. 296 u. Nachtrag (I) zur Fl. v. Poln. Livl. (1896) p. 81.

Izdots 20. junijā 1927. gadā.
Herausgegeben am 20. Juni 1927.

Armijas spiestuve, Rīgā, Muitas ielā № 1.

Studies in the change of the volume of cells during division.

By Karlis Abele.

In order to observe the change in the volume of cells during the division of cells and nuclei the cells of the roots of *Allium cepa* have been measured. The roots fixed in Carnoy's solution and embedded in paraffin of m. p. 52° C. are cut at 15μ. Such a thickness allows us to measure the nuclei without changing their size and gives comparatively few nuclei cut or destroyed: in fact they generally prove to be intact.

For clear up the questions about the period of the most intensive growth of the cell and about the proportion between the volume of the cell and that of the nucleus during the growth of the cell, the cells in the length sections are measured. For that purpose the cells are drawn with the aid of an Abbe camera lucida, the obtained copies measured and the results calculated in mm^2. The nuclei are measured by the same method.

The size of the sections of measured cells with nucleus in the early prophase of the division varies from 910 mm^2 to 260 mm^2, the average result beeing 496,8 mm^2. The size of the sections of the nucleus varies from 255 mm^2 to 100 mm^2, the average result beeing 148,9 mm^2. The proportions betveen the measured sections of cell and nucleus varies from 5,5 : 1 to 2 : 1. The average result is 3,34 : 1. In the same way are measured the cells close by the left and the right side (length direction) with the nuclei in the resting stage. The plain of the section of cells varies between 620 mm^2 and 190 mm^2, the average result is 313,4 mm^2. The results obtained from the measurement of nuclei vary between 155 mm^2 and 55 mm^2, the average beeing 88,7 mm^2. The proportion between the measured sections of cell and nucleus varies from 6,7 : 1 to 2,4 : 1. The average result is 3,6 : 1.

Table I.

Results of measurement of the cells with their nuclei in the early prophase and their neighbour cells in the resting stage.

№№	Early prophase		Proportion between the cell and nucleus	Neighbour cells		Proportion between the cell and nucleus
	cell mm²	nucleus mm²		cell mm²	nucleus mm²	
1.	555	135	4,1	240	55	4,4
2.	380	125	3	200.225	65.90	2,7
3.	310	100	3,1	295	75	4
4.	465	140	3,3	260.310	70.100	3,4
5.	650	155	4,2	350	85	4,1
6.	910	255	3,6	590.300	100.60	5,6
7.	365	120	3	190.295	95.105	2,4
8.	820	180	4,6			
9.	360	125	2,9	365.245	95.85	3,3
10.	575	175	3,3	530.470	115.155	3,7
11.	630	220	2,9	415.465	115.135	3,5
12.	460	125	3,7	265.360	65.100	3,8
13.	510	135	3,8	410.295	110.60	4,1
14.	405	140	2,9	315.290	115.70	3,3
15.	440	130	3,3	350.190	100.55	3,5
16.	400	145	2,8	280.330	105.100	3
17.	560	150	3,7	250	60	4,2
18.	860	155	5,5	550	135	4,1
19.	420	150	2,8	290.270	90.85	3,2
20.	455	170	2,7	325.325	75.80	4,2
21.	490	180	2,6	280.360	75.100	3,7
22.	450	150	3	255.290	80.90	3,2
23.	450	110	4,1	305.380	85.90	3,9
24.	600	140	4,3	425,365	120.100	3,6
25.	550	160	3,4	310.355	85.85	3,9
26.	260	130	2	190	70	2,7
27.	615	135	4,6	600.400	90.60	6,7
28.	505	150	3,4	355	115	3,1
29.	525	115	4,6	350.300	110.70	3,6
30.	400	130	3	310.390	75.115	3,7
31.	465	135	3,4	220	60	3,7
32.	370	120	3	240.315	80.115	3
				265	80	
33.	690	145	4,8	320	125	2,6
34.	400	155	2,6	280.250	85.80	3,2
35.	545	175	2,8	400	110	3,6
36.	355	170	3,1	190.210	70.75	2,8
37.	330	135	2,4	220.200	85.80	2,7
38.	355	170	2,1	200.240	70.60	3,4
Average results:	496,8	148,9	3,34	313,4	88,7	3,6

The size of the sections of cells during the division varies from 765 mm² to 295 mm². The average is 522 mm².

Table II.

Results of measurement of the cells with nucleus in anaphase.

№№	Size in mm²	№№	Size in mm²	№№	Size in mm²
1.	600	6.	555	11.	380
2.	480	7.	670	12.	765
3.	655	8.	525	13.	480
4.	505	9.	685	14.	480
5.	330	10.	410	15.	295

The average result: 522 mm².

The size of sections of pairs of daughter cells already separated by the new wall varies from 190 mm² to 410 mm², the average size beeing 277 mm². The size of the pair of daughter cells (both cells together) varies from 785 mm² to 435 mm². The average is 554 mm². Proportion between the cell and nucleus varies from 1:5 to 1:2,8. The average is 3,7.

Table III.

Results of measurement of the daughter cells.

№№	Two cells of a pair. mm²	Nuclei mm²	Proportion	Both cells together mm²
1.	305.265	120.80	2,8	570
2.	420.375	80.75	5	785
3.	230.295	70.60	4	525
4.	265.190	90.55	3,1	455
5.	230.205	55.60	3,8	435
Average results:	277	74,5	3,7	554



Curve, schowing the change in growth of cell during division.

Though the obtained results do not express the real changes of cell volume and volume of nucleus too, yet they allow of noticing these course sufficiently.

The data give the following results.

That the nucleus in the early stages of division becomes greater, had already been noticed. At the same time with the enlargement of nucleus the cell also becomes larger. The volume of the cell increases in this stage more intensively than in any other stage. The medium size of the cell section with the nucleus in the resting stage is 313,4 mm², that with the nucleus in the early prophase 496 mm². During the following stages of the cell division the cell growes still larger, but no longer to such a considerable extent. The average size of the section of cell is 522 mm².

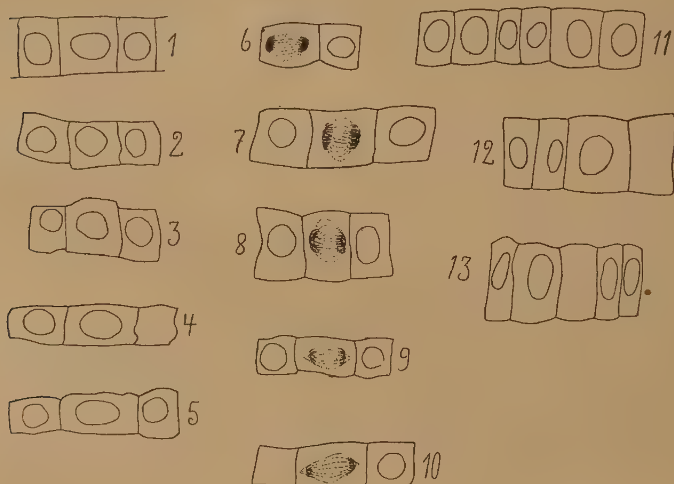


Fig. 1—5. Middle cell in early prophase, and neighbour cells in resting stage.
Fig. 1—10. Middle cell in anaphase.
Fig. 11—13. Daughter cells already separated.

The difference between the cell in the resting stage and that in the early prophase is 182,6 mm², but between the last and the cell in anaphase only 26 mm². Even later, when the daughter cells are separated by the new wall the size of the two daughter cells together is not much greater compared with the cell with the nucleus in the anaphase. The size of the sections of the pair of daughter cells is in average 554 mm², consequently the sections of these cells are greater than those of their mother cell only by 32 mm².

The proportion between cell and nucleus remains almost unchanged during all the stages of the division (resting stage 1 : 3,6, prophase 1 : 3,34, daughter cells 1 : 3,7).

The greatest enlargement of the cell volume therefore takes place during the earliest stages of the division (the nucleus in the early prophase). During the latest stages the cell also increases in size, but the increase is insignificant compared with that in the earliest stages. Also the separated daughter cells are together not much greater than their mother cell.

Pētījumi par šūnu lieluma maiņu dalīšanās laikā.

Kārlis Ābele.

Lai novērotu šūnas lieluma maiņu dalīšanās laikā tika mēroti šūnu gareniskie griezumi *Allium cepa* saknēs. Tam nolūkam Carnoy šķīdumā fiksētās saknes tika ieslēgtas parafinā un grieztas 15 μ biezumā. Ar Abbe zīmējamo aparatu iegūtie šūnu attēli tika izmērīti un aprēķināti mm^2. Kaut gan šie mērījumi nedod šūnas un vēl mazāk kodola īsto lielumu, viņi tomēr pilnīgi atļauj sekot pārmaiņām kā šūnas, tā kodola lielumā.

Šūnas ar kodoliem agrā kodola dalīšanās profazē uzrāda vidējo lielumu 496,8 mm^2. Tādā pašā kārtā salīdzināšanai tika mērītas šūnas ar kodoliem miera stādijā par labi un kreisi no iepriekš minētām. Viņu vidējais lielums ir 313,4 mm^2. Šūnu lielums ar kodoliem anafazes stadijā ir 522 mm^2. Abas meitšūnas, kuŗas jaunā siena jau atdala vienu no otras kopā ņemot uzrāda vidējo griezuma lielumu 554 mm^2.

No teiktā ir redzams, ka šūna stipri palielinājas iestājoties ļoti agrām kodola un šūnas dalīšanās stadijām. Salīdzinot to šūnu šķērsgriezumu, kuŗu kodols ir miera stadijā (313,4 mm^2), ar tādu šūnu šķērsgriezumu, kuŗu kodols atrodas profazes stadijā (496,8 mm^2), redzam, ka viņš ir ievērojami palielinājies (par 182,6 mm^2). Tālākās kodola dalīsanās stadijās šūna gan turpina palielināties, bet šī palielināšanās nav ievērojama, salīdzinot ar jau notikušo. Kad kodols atrodas anafazē, šūnas vidējais griezuma lielums ir 522 mm^2, tā tad viņš ir palielinājies vairs

tikai par 26 mm^2. Pat abas meitšūnas kopā ņemot nav sevišķi daudz lielākas (par 32 mm^2) gareniskā griezumā par šūnu ar kodolu anafazes stadijā.

Pieliktā līkne attēlo šūnu palielināšanās gaitu kodola un šūnas dalīšanās laikā, atzīmējot, ka vislielākais šūnas pieaugums notiek agrā profazē.

Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. III.

H. Skuja.

Der dritte Teil meiner Vorarbeiten enthält die bis jetzt im Gebiete nachgewiesenen Chlorophyceen (excl. Charophyta) im engeren Sinne und die Heterokonten. Ihre allgemeine Systematik ist nach der neuen Bearbeitung der Grünalgen von H. Printz (1927) in den „Natürlichen Pflanzenfamilien" durchgeführt. Die einzelnen kleineren Gruppen konnten jedoch nicht einheitlich nach einen und denselben Prinzipien erforscht werden. So sind z. B. die Volvocalen und von den Protococcalen die Scenedesmen mehr nach der modernen Auffassung des Artbegriffes bearbeitet, da hier die grundlegenden Arbeiten von Pascher[1]), Korschikoff und Chodat[2]) vorliegen. Bei anderen Gruppen folgte ich den besten in der letzteren Zeit erschienenen monographischen Bearbeitungen, deren Autoren jedoch z. T. von ganz anderen Prinzipien sich haben leiten lassen, so die interessanten Arbeiten über die Gattung *Pediastrum* von Morosowa-Wodjanitzkaja[3]).

Was speziell die Volvocalen betrifft, so sind von dieser sehr formenreichen Gruppe im Gebiete jetzt wohl die Carterien und Chlamydomonaden am besten bekannt. Doch bedürfen hier die pyrenoidlosen Formen, bes. unter den Chlamydomonaden mit netzartig durchbrochenem bis in getrennte Teile aufgelöstem Chromatophor noch eingehenderer Studien. Sie sind sehr verbreitet un kommen häufig massenhaft in verschiedenen kleineren Tümpeln und Gräben, hauptsächlich im Frühjahr, vor. Die meisten von mir gesehenen Formen lassen sich nicht mit den beschriebenen Arten identifizieren. Sie zeigen Abweichungen wie in der Lage des Stigmas, so auch in den Beschaffenheiten der Papille und des Chromatophoren. Diese Fülle von Abweichungen und Zwischenformen erweckt unwillkürlich den Ge-

[1]) Pascher, A, Volvocales - Phytomonadinaè. Süsswasserflora, H. 4, 1927.

[2]) Chodat, R., Scenedesmus. Zeitschr. für Hydrologie, 3. Jahrg. H. 3 und 4, 1926.

[3]) Morosowa-Wodjanitzkaja, N. W., Übersicht über die Gattung Pediastrum. Trav. stat. biol. Novorossiisk, T. 11, 1923.

— — Die homologischen Reihen als Grundlage zur Klassifikat. d. Gattung Pediastrum. Archives Russes de Protist., T. 4, 1925.

danken über hybridogene Entstehung wenigstens eines Teiles dieser Formen. Auch die einheimischen Chlorogonien sind noch lückenhaft bekannt, ebenso die farblosen Nebenformen der grünen Volvocalen. Sehr ungenügend erforscht bleiben auch einige kritische Gattungen der Protococcalen und Ulotrichalen, wie z. B. *Chlorococcum*, *Chlorella*, *Ulothrix*, *Hormidium*, *Gloeotila* etc., ebenso die Heterokontae. Das sind alle Algengruppen, wo ohne Reinkulturen eine planmässige Durchforschung schon nicht mehr möglich ist.

Von den 452 Formen, 415 Chlorophyceen und 37 Heterokonten, die in diesem Teile erwähnt werden, sind über 270 neu für das Gebiet. Unter letzteren sind:

Carteria Pascheri n. sp.
Chlamydomonas macropyrenoidosa n. sp.
Ch. pertusa Chod. var. *subglobosa* n. var.
Ch. rigensis n. sp.
Diplostauron elegans n. sp.
Fortiella Playfairii n. sp.
Pteromonas aculeata Lemm. var. *Lemmermannii* n. var.
Tetraedron limneticum Borge var. *robustum* n. var.
Scenedesmus falcatus Chod. f. *tortuosa* n. f.
Oedogonium mirandrium n. sp.

Bezüglich der Schreibweise von Ortsnamen vergleiche das früher Gesagte in Vorarbeiten I. und II.

Verkürzungen.

K = Prov. Kurzeme (Kurland).
L = „ Latgale (Lettgallen).
V = „ Vidzeme (Livland).
Z = „ Zemgale (Semgallen).

IV. Chlorophyceae.

Polyblepharidaceae.

Pyramidomonas tetrarhynchus Schmarda. — Bekannt aus vielen Gegenden im Gebiete, wahrscheinlich überall mehr oder weniger häufig, besonders im Frühjahr, nicht selten auch im Spätherbst. Kommt auch in stark saprobisierten Gewässern vor. Zuerst aus der Umgebung Rīgas notiert (Treboux).

Spermatozopsis exultans Korschikoff. — V. Rīga, in einem Tümpel b. Hypodrom, vereinzelt zwischen anderen Volvocalen, August 1925.

Trichloris paradoxa Scherffel et Pascher. — V. Rīga, mehrmals in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes; Bulduri, in einem pflanzenreichen Graben b. d. Gartenbauschule, sehr vereinzelt, 22. 7. 27.

Collodictyon triciliatum Carter. — Zellen bis 63 μ lang und bis 40×30 μ breit, basal in zwei Enden geteilt. Die von mir gesehenen Monaden hatten eine deutliche von wulstigen Rändern umgrenzte Längsfurche. Sogar auf der entgegengesetzten Schmalseite war bei manchen Exemplaren eine schwache longitudinale Einsenkung wahrnehmbar. Eine echte Papille konnte ich nicht feststellen, es scheint nur eine kleine Erhebung des Protoplasten vorhanden zu sein. Taf. I, Fig. 1a-c. — V. Rīga, Arkadia-Park. Die Monade wurde vereinzelt mehrmals beobachtet in einem Teiche, wo auf Schlamm auch der Rhizopod *Paulinella chromatophora* Lauterb. gefunden wurde; Buļļi, Tümpel am Ufer b. d. Lielupe-Mündung, 17. 7. 26.

Sphaerellaceae.

Haematococcus pluvialis Flotow em. Wille. — V. Sasulauks b. Rīga, als rote Wasserblüte in einem Tümpel, 27. April und 19. Mai 1896 (R. Bernhardt, Correspondenzbl. d. Naturf. Ver. zu Rīga, Bd. 39); Salace b. Lielupmaļi, ungefähr 10 km von der Mündung, in kleinen Regenwasseransammlungen in Vertiefungen erratischer Blöcke auf linker Uferterrasse des Flusses, z. T. in inzistiertem Zustande als roter Absatz am Boden. Zellen 27—35 μ lang und 24—30 μ breit. 31. 7. 24; L. Krāslava, etwa 2 km v. d. Stadt, am rechten Ufer d. Daugava b. Adammuiža, Regenwasseransammlungen in Vertiefungen erratischer Blöcke, in inzistiertem Zustande, 28. 8. 26 (leg. P. Galenieks).

Chlamydomonadaceae.

Carteria cordiformis (Carter) Dill. — Zellen abgerundet herzförmig, ± abgeplattet, vorne abgestutzt und ausgerandet, bis 22 μ lang, 18 μ breit und 15 μ dick. Kontraktile Vakuolen zwei, doch niemals so weit voneinander abstehend, wie in den Figuren von Stein und Dill[3]) das angedeutet ist. Membran gewöhnlich von leicht bräunlicher Farbe (Eiseninkrustation?). Sonst wie beim Typus. Taf. I, Fig. 2a-c. — V. Rīga, verbreitet in Tümpeln und Gräben der Stadtwiesen b. Hypodrom und im Arkadia-Park, von April bis Oktober; Buļļi, in einem Strandtümpel b. d. Lielupe-Mündung, Juli 1927; Bulduri, in einem Graben b. d. Gartenbauschule, kleinere Form mit farbloser Membran und etwa $1^1/_2$ mal körperlangen Geisseln.

C. crucifera Korschikoff. — V. In einem Graben am Wege von Ogre zur Turkalne, vereinzelt, 10. 6. 27.

C. Dangeardii Troitzkaja. — Z. Tukums, in einem Strassengraben aus der Umgebung der Stadt, sehr vereinzelt, Mai 1927.

[3]) Dill, O., Die Gattung Chlamydomonas und ihre nächsten Verwandten. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 28, Tab. V, Fig. 42.

C. globosa Korschikoff. — Eine Form ohne Papille, die bis 17 μ im Durchmesser hat, mit fast anderthalbmal so langen Geisseln — Merkmale die an *C. globulosa* Pascher erinnern. Das basal mächtig verdickte Chromatophor mit grossem Pyrenoid und die Lage des Stigmas sind aber so typisch, dass eine Identifizierung mit Korschikoff's Art mir gerechtfertigt erschien. — Z. Tukums, in einem Graben. V. Rīga, Wiesengräben b. Hypodrom, im Frühjahr, nicht selten.

C. Klebsii (Dang.) Francé em. Troitzkaja. — K. Usmas ez., in Uferpfützen am nördlichen Teile des Sees. Z. Slampe, in einem Wiesengraben b. Ges. „Vībuļi"; Tukums, Tümpel b. Grantskalns. V. Bulduri, in einem Waldgraben zusammen mit verschiedenen anderen Volvocalen und Euglenaceen, reichlich, 21. 5. 27; Rīga, hie und da in stehenden kleineren Gewässern aus der Umgebung der Stadt.

C. multifilis Dill. — Verbreitet im Gebiete, häufig auch in Gewässern der Umgebung von Rīga. In einem Ufertümpel b. Vecāķi habe ich eine hierher gehörige Form beobachtet, die bis 22 μ im Durchmesser hatte.

C. obtusa Dill. — Bekannt aus vielen Standorten, wahrscheinlich im ganzen Gebiete ± häufig, in moorigen Gräben, doch auch in ziemlich verunreinigten Pfützen und Tümpeln in der Nähe von Städten etc.

C. ovata Jacobsen. — V. Rīga, in Wiesentümpeln und Gräben b. Hypodrom, nicht selten, bes. im Frühjahr.

C. radiosa Korschikoff. — V. Rīga, Teich im Arkadia-Park. vereinzelt, im Sommer.

C. Pascheri n. sp. Tab. I, Fig. 3a-f. — Cellula globosa vel plerumque ovoidea; membrana distincta, tenui, sine papillis anticis; chloroplastus sacculiformis, in parte posteriore incrassatus et pyrenoidibus binis instructus; nucleus nucleolatus in media fere cellulae parte situs vel plus minus lateraliter dispositus. Vacuola contractilia bina. Stigmata 1—3, ellipticea, aequatorialia. Flagella 4, cellulae ad 1½ longiores. Diam. cell. 10—16 μ.

Hab. Latvia, in lacunis aquae dulcis in opp. Rīga, 18. 4. 27.

Die kugeligen bis abgerundet eiförmigen Zellen der neuen Art haben eine zarte doch deutliche Membran, die bei manchen älteren Exemplaren hinten etwas verdickt, vorne mehr oder weniger abstehend sein kann. Papille fehlt. Der Protoplast ist vorne leicht vorgezogen und endet in vier ziemlich weit voneinander abstehenden Plasmaschnäbelchen, aus denen die vier bis 1½ mal körperlangen Geisseln entspringen. Das Chromatophor ist sackförmig und reicht mit seinen relativ dicken Wänden bis zur Geisselinsertion, hat einen verdickten Basalteil,

in dem die zwei (sehr selten drei) beschalten Pyrenoide liegen. Kern zentral oder etwas vor der Mitte. Die Vermehrung erfolgt durch Längsteilung mit gleichzeitiger Drehung zur Querlage. Junge Zellen mehr eiförmig.

Diese Art entwickelte sich in grösserer Menge in Schneewasserpfützen auf der Strasse b. Hypodrom in Rīga, im April 1927 und hielt sich hier etwa zwei Wochen. Sie scheint eine kälteliebende Frühjahrsform zu sein. Zusammen mit ihr wurde hier eine Massenvermehrung von *Chlamydomonas acuta* beobachtet, ausserdem *Ch. intermedia*, *Ch. Snowiae* und vereinzelte *Euglena viridis*.

Platymonas subcordiformis (Wille) Hazen. — Die halbabgeplatteten von vorne gesehen elliptischen Zellen sind am Vorderende leicht ausgerandet und mit einer konischen Vertiefung versehen, aus der die vier körperlangen oder etwas kürzeren Geisseln entspringen. Von der Seite gesehen gestreckt oval, die eine Seite flach bis schwach konkav, die andere konvex. Stirnansicht halbkreisförmig. Chromatophor von aussen stark gelappt, körnchenreich, im verdickten Basalteil ein Pyrenoid. Ein ziemlich grosses rundliches Stigma in der Mitte oder im vorderen Drittel auf der flachen Seite. Zellen 25—30 μ lang, 19—23 μ breit und 13—15 μ dick. Vermehrung durch etwas schief erfolgende Längsteilung. Taf. I, Fig. 4a-d.

Die Monaden fand ich ziemlich reichlich in H_2S-haltigen Uferlachen an linker Seite der Lielupe-Mündung b. Buļļi, zusammen mit einer Reihe von Schwefelbakterien, Cyanophyceen, einigen Peridineen, Chlamydomonaden und Carterien im Anfang Juni 1927. Sie hielt sich hier etwa bis ans Ende des Monats und wurde dann durch einen heftigen Gewitterregen vernichtet oder weggeschwemmt. In der zweiten Hälfte von Juli entwickelte sich in derselben Lache die koloniale Volvocale *Chlamydobotrys gracilis* Korschikoff mit massenhafter *Pandorina morum*.

Scherffelia dubia Pascher. — V. In einem Teiche an der Ostseite des Ķīšezers b. Ges. „Milnas", zusammen mit Chlamydomonaden, kolonialen Volvocalen, Spirodinien, Trachelomonaden und *Sch. ovata*, 31. 5. 27.

Sch. ovata Pascher. — Zellen bis 15 μ lang, 9 μ breit und 2 μ dick von typischer Form. Anscheinend im Gebiete verbreitet, doch ihrer Kleinheit wegen leicht zu übersehen. Kommt auch nur mehr vereinzelt vor. Die Bewegungen des Organismus sind sehr schnell und etwas schwankend, wodurch er auffällt, er versteckt sich aber gern in den vorhandenen Detritus oder Algenmassen. — Z. Daudzeva, Ges. „Mežu Pāleni", Graben, September; Tukums, in einem Graben am Wege zum Milzukalns. V. Rīga, nicht selten in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes, im Frühjahr;

in einem Teiche an d. Ostseite des Ķīšezers b. Ges. „Milnas“, 31. 5. 27; Turkalne, Strassengraben beim Gute, 10. 6. 27.

Chlamydomonas acuta Korschikoff. — Die Art scheint im Gebiete gewöhnlich zu sein, ist aber, meiner Erfahrung nach eine stenotherme Kaltwasserform, die nur im ersten Frühjahr gleich nach dem Eisschmelze in allerlei Pfützen und Tümpeln vorkommt. In einer Strassenpfütze b. Hypodrom in Rīga färbte sie im April 1925 das ganze Wasser grün. Hier konnte ich öfters auch die Teilungsstadien beobachten. Die erste Teilung ist eine leicht geneigte Querteilung. Taf. I, Fig. 5a-c.

Ch. angulosa Dill. — K. Vaiņode, in einem Waldgraben b. Sanatorium, zusammen mit anderen Chlamydomonaden; Kandava, Moortümpel b. d. Schwefelquelle, 29. 5. 22. Z. Gailīšezers b. Tukums, in moorigen Ufertümpeln. V. Asari, Graben im Walde; Bulduri, Erlenbruch b. d. Gartenbauschule; Linezers b. Rīga; Rīga, im Stadtgraben (Graudiņa[1])).

Ch. attenuata (Korschikoff) Pascher. — Typische Form. — V. In einem Graben am Wege von Ogre nach Turkalne, sehr vereinzelt, 10. 6. 27.

Ch. aulata Pascher. — Grösse der Zellen bis 25 × 20 μ, Protoplast bis 19 μ lang und 14 μ breit. Streifung des Chromatophoren sehr deutlich. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi“, in einem lehmigen Graben im Garten, zusammen mit massenhaft vorkommenden *Phacus pusilla*, *Pteromonas*, verschiedenen anderen Chlamydomonadinen etc. 22. 5. 27.

Ch. basistellata Pascher. — V. Priedaine, am rechten Ufer d. Lielupe b. d. Eisenbahnbrücke, in Uferlachen, Juli 1925; Rīga, Biķernieki, in einem Waldtümpel, 3. 6. 27.

Ch. Braunii Gorosch. — V. Buļļi, an linker Seite der Lielupe-Mündung, in Uferlachen; Rīga, mehrmals in stehenden Gewässern aus der Umgebung der Stadt.

Ch. Cienkowskii Schmidle. — Wie schon Pascher das hervorhebt, handelt es sich b. *Ch. Cienkowskii* wahrscheinlich auch in dem von Schmidle gegebenen Umfange, noch um eine Kollektivspezies. Ich habe zweimal Formen, die zu dieser Gruppe gehören gesehen, doch nie in ganz typischer Ausbildung. In Tümpeln mit faulenden organischen Substanzen am Ufer des Gailīšezers b. Tukums (Z) kam im August 1925 ziemlich häufig eine gestreckt ellipsoidische bis walzige Form vor, von der Grösse der *Ch. breviciliata* Korschikoff, also 40—52 μ × 15—24 μ. Sie hatte aber eine abgerundete Papille von mittlerer Grösse und ein strichförmiges Stigma im vorderen Viertel, was für *Ch. Cienkowskii* typisch ist. Der grosse Chromatophor mit

[1]) Aus der noch zur Veröffentlichung stehenden Arbeit von Frl. cand. rer. nat. A. Graudiņa über die Algenflora des Stadtkanals von Rīga.

mehreren (ich habe etwa bis 13 gezählt) Pyrenoiden war von aussen nicht glatt, sondern mit zahlreichen kleinen Einbuchtungen und spitzen Vorstülpungen dazwischen versehen (Depressionszustand?). Vorne zwei kontraktile Vakuolen. Geisseln etwa halb so lang wie der Körper. Taf. I, Fig. 6. Eine mehr ellipsoidische Form, die bis 37 μ lang 15 μ breit war, habe ich in Vecmīlgrāvis b. Rīga, in Tümpeln der moorigen Dünenniederungen zwischen Ķīšezers und dem Meere gesehen. Sie kam reichlich im verdorbenen ergrünten Froschlaich vor. Ende Mai 1927.

Ch. cingulata Pascher. — Bekannt aus vielen Stellen im Gebiete, besonders häufig im Frühjahr (März — Mai). Meist vereinzelt zwischen anderen Volvocalen. Hauptbestandteil der Chlamydomonaden-Wasserblüte im ersten Frühling (1923, 1926) im Stadtkanal von Rīga.

Ch. cingulata Pascher var. *globulifera* Pascher. — Zellen 21 – 27 μ lang 17—22 μ breit. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi", in einem Graben im Garten, 15. 4. 27. V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule; Sigulda, Lore-Tal, in einem Tümpel; Vecmīlgrāvis b. Rīga, moorige Tümpel im Dünengebiete zwischen Ķīšezers und dem Meere.

Ch. clathrata (Korschikoff) Pascher. — V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule; Rīga, Stadtgraben.

Ch. conferta Korschikoff. — Z. Tukums in einem Tümpel am Wege zum Milzukalns, 8. 5. 27.; Slampe, Ges. „Vībuļi", Graben im Garten. V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule; Vecmīlgrāvis b. Rīga, Dünenniederungen zwischen Ķīšezers und dem Meere, in moorigen Tümpeln mit verdorbenem ergrünten Froschlaich; Ogre, Weg zur Turkalne, in Gräben, 10. 5. 27.

Ch. Dangeardii Chmiliewski. — V. Sigulda, Lore-Tal, Tümpel am rechten Ufer des Flusses b. d. Chaussée, 11. 5. 27.; Vecmīlgrāvis b. Rīga, moorige Tümpel der Dünenniederungen zwischen Ķīšezers und dem Meere, 31. 5. 27.

Ch. Debaryana Gorosch. — Die Form ist von mir wiederholt gesehen, scheint im Gebiete verbreitet zu sein, kommt aber mehr vereinzelt vor. In grösserer Menge erscheint sie fast jedes Frühjahr im Stadtkanal von Rīga, wie auch in einem Teiche des Viesturparkes (hier zuerst von Treboux, 1913, beobachtet).

Ch. Ehrenbergii Gorosch. — Bekannt aus verschiedenen Landschaften im Gebiete, häufig auch in stehenden Gewässern und Tümpeln der Umgebung von Rīga.

Ch. elliptica Korschikoff. — V. In einem Teiche an der Ostseite des Ķīšezers b. Ges. „Milnas". Eine etwas grössere (25 × 16 μ) sonst sehr typische Form. Sehr vereinzelt, 31. 5. 27.

Ch. fungicola Puymaly. — V. Bulduri und Edinburga, mehrmals im Walde auf der ergrünten Oberfläche alter *Polyporus perennis* L. etc. im Herbst.

Ch. globosa Snow. — V. Ķīšezers b. Rīga, im Plankton.

Ch. gloeocystiformis Dill. — Zellen mit Gallert bis 30 μ lang und 20 μ breit. Protoplast bis 22 μ lang un 15 μ breit. — V. In einem stark beschatteten pflanzenreichen Teiche b. Ges. „Milnas“ an der Ostseite des Ķīšezers b. Rīga, zusammen mit *Ch. proboscigera*, *Ch. elliptica*, *Scherffelia ovata*, *Pteromonas angulosa*, *Sphaerellopsis fluviatilis*, verschiedenen anderen Chlamydomonadinen und *Gymnodinium amphidinioides* Geitler, 31. 5. 27.

Ch. Grovei G. S. West. — V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule, in Gesellschaft mit *Ch. acuta, Ch. Reinhardi, Ch. Snowiae, Pyramidomonas tetrarhynchus Chlorogonium elongatum*, Carterien etc., April-Mai; Rīga, Teich im Viesturpark, am Rande in einer Eisspalte, 3. 4. 26.; Stadtgraben in Rīga.

Ch. ignava Korschikoff. — V. In einem Graben am Wege von Ogre nach Turkalne, 10. 6. 27.

Ch. incerta Pascher. — Z. Tukums, in einem Tümpel b. Grantskalns. V. Bulduri, Graben am Waldrande b. d. Gartenbauschule, 21. 5. 27.; Sigulda, Strassengraben zwischen d. Station und d. Gauja.

Ch. intermedia Chod. — V. Vecmīlgrāvis b. Rīga, mooriger Tümpel im Gebiet der Dünenniederungen zwischen d. Ķīšezers und dem Meere, im Gallerte verdorbenen ergrünten Froschlaiches, Mai 1927.

Ch. longistigma Dill. — V. Sidrabezers b. Rīga, in Ufertümpeln zwischen Algenwatten, Frühjahr; Biķernieki b. Rīga, mooriger Graben im Walde.

Ch. macropyrenoidosa n. sp. Tab. I, fig. 7 a-c. — Cellula globoso-obovata vel leviter ellipsoidea. Membrana sat crassa, in polo antico papilla hemisphaerica plane obtusata praedita. Protoplastus a membrana plusminusve discedit. Chloroplastus urnaeformis ad basin magis incrassatus, in media parte pyrenoidem rotundum valde magnum portans. Nucleus nucleolatus in cellulae anteriore parte situs. Stigma elongatum aequatoriale. Vacuola contractilia bina, flagella 2 cellulae aequilonga vel plerumque minores. Long. cell. 25 — 30 μ, lat. 22 — 24 μ.

Formae per longitudinem oblique dividuntur.

Hab. Latvia in stagno parvo horti „Viesturdārzs“ in opp. Rīga, 28. 4. 27.

Die neue Form unterscheidet sich von der *Ch. Pertyi*, an die sie mehr erinnert, durch die vorne meist stärker verschmälerten Zellen, die scharf abgesetzte Papille, durch nur zwei Vakuolen

und das schmal elliptische Stigma, das seitlich etwa in der Mitte der Zelle steht. Der topfförmige, basal ungemein verdickte und gegen den kleinen Lumen fast geradlinig abgegrenzte, Chromatophor scheint bei freilebenden Individuen massiv, ohne jede Zerschlitzung von aussen zu sein. Dagegen bei Monaden, die in Kultur einige Zeit in Verdunkelung verbracht und ihre Reservestoffe ausgenutzt haben, sieht man, dass der Chromatophor merklich in strahlige vom Zentrum (Pyrenoid) ausgehende und nach aussen hin verbreitete Teile aufgelöst ist. Das sehr grosse Pyrenoid hat bis 11 μ im Durchmesser. Die erste Teilung ist eine typische Längsteilung.

Ch. macropyrenoidosa wurde in einem Teiche des Viesturparkes in Riga beobachtet, Ende April bis Anfang Mai. Sie kam nur vereinzelt zwischen anderen Chlamydomonaden vor, unter anderen zusammen mit einer ähnlichen b. *Ch. Pertyi* näher beschriebenen vielvakuoligen Form.

Ch. media Klebs. — Formen die zu dieser Art gehören habe ich öfters aus verschiedenen Gegenden des Gebietes gesehen. Nicht immer aber war die vordere Papille so ausgesprochen kegelförmig wie beim Typus. Ob diese letzteren Formen schon zu *Ch. elliptica* Korschikoff zu rechnen wären ist mir nicht klar. Besonders, da die fraglichen Chlamydomonaden in den anderen Merkmalen, wie der Länge der Geisseln und der Lage des Zellkerns noch gut mit *Ch. media* übereinstimmen. Wohl ist die Lage des Zellkerns bei den Arten mit lateralem Pyrenoid häufig keine konstante: sie hängt ab von der Ausbildungsweise und Grösse des Pyrenoids bei einzelnen Individuen. — Vorher aus der Umgebung von Rīga angegeben (Treboux).

Ch. media Klebs var. *minor* Pascher. — V. Biķernieki b. Rīga, in einem moorigen mit Sphagnen bewachsenen Graben, zusammen mit anderen Chlamydomonaden, *Chlorogonium elongatum*, *Gonium sociale*, *Synura uvella* und der kolonialen Chrysomonade *Cyclonexis annularis* Stokes [1]), 30. 4. 27.

Ch. microscopica G. S. West. — Zellen walzenförmig, 10—12 μ lang und ca. 3 μ breit. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi“, in einem leicht beschateten Tümpel im Laubhain, in Gesellschaft mit Spirodinien, Peridinien, Euglenaceen, Chlorogonien, Chlamydomonaden, *Pyramidomonas* und *Sphaerellopsis*, April 1927. V.

---

[1]) *C. annularis* scheint gar nicht so selten vorzukommen, wie aus den bisherigen Angaben das zu erwarten wäre. Im vorigen Frühjahr habe ich diesen Organismus an zwei Stellen in der Umgehung von Rīga gefunden. Die Kolonien platzen aber so leicht bei Veränderung der äusseren Bedingungen, dass man bald nach dem Heimbringen des Materials vergebens nach ihnen sucht. Auch lassen sie sich nicht mit den üblichen Methoden fixieren.

Rīga, in einem Teiche des Viesturparkes und in Gräben um Hypodrom, mehrmals im Frühjahr gesehen.

Ch. minutissima Korschikoff. — Z. Tukums, Tümpel am Wege zum Milzukalns, 8. 5. 27.

? Ch. mucosa (Korschikoff) Pascher. — Zellen 20—30 μ lang und 18—26 μ breit, von einer ca. 3 μ dicken Gallerthülle umgeben. Membran vorne mit einer breiten niedrigen Papille. Die kürzeren als die Zelle Geisseln kommen aus den Rändern der Papille, etwa 8 μ von einander abstehend. Chromatophor parietal, aus zahlreichen radial angeordneten, dicht zusammengeschlossenen stumpf keilförmigen Teilen bestehend, nur vorne einen schmalen Kanal freilassend. Pyrenoid fehlt. Kern zentral. Stigma länglich, etwas über der Mitte. Zwei pulsierende Vakuolen vorne. Taf. I, Fig. 9. — Die Form steht zweifellos der von Korschikoff etwas flüchtig beschriebenen *Ch. mucosa* sehr nahe. Ich fand sie vereinzelt vergesellschaftet mit anderen Chlamydomonadaceen in einem Waldgraben in Bulduri, Mai 1927.

Ch. noctigama Korschikoff. — V. Rīga, Wiesengräben beim Hypodrom, im Herbst, ziemlich häufig. Eine in den vegetativen Merkmalen vollkommen übereinstimmende Form. Fortpflanzung nicht beobachtet.

Ch. parietaria Dill. — V. Biķernieki b. Rīga, in Waldgräben und in Ufertümpeln des Linezers mehrmals gesehen; Ogre, Strassengraben am Wege zur Turkalne, 10. 6. 27.

Ch. pertusa Chod. — Eine Form, die mehr mit den Originalzeichnungen Chodat's als mit denen von Ķorschikoff übereinstimmt. Zellen gestreckt ellipsoidisch bis 20 μ lang und 12 μ breit, mit niedriger stumpf konischer Papille, die wenig hervorragt. Die verbindende Partie des Chromatophoren im allgemeinen etwas kräftiger ausgebildet, als in den Abbildungen genannter Autoren das angedeutet ist. Stigma länglich, mittlerer Grösse, aequatorial bis subaequatorial gelegen. — V. Rīga, in Wiesengräben beim Hypodrom, Frühjahr bis Herbst, ziemlich häufig.

Ch. pertusa Chod. var: *subglobosa* n. var. Tab. I, fig. 8a — c. — Cellula late ellipsoidea vel subglobosa. Membrana distincta, in polo antico papilla humili praedita. Chloroplastus ut in typo. Pyrenoidibus binis, rarius trinis vel quaternis. Stigma ellipticeum aut in parte media, aut paulum supra vel subaequatoriale dispositum. Long. cell. 17—25 μ, lat. 16—22 μ.

Hab. Latvia, in stagno parvo horti „Arkadia" in Toŗņkalns (vicin. opp. Rīga), 2. 5. 27.

Die Varietät ist charakterisiert besonders durch die breit elliptischen Zellen (z. B. 20,5×19, 25×22, 18×16, 19×16,5 μ). Übergänge zum Typus habe ich an dem Fundorte nicht beobach-

tet. Auch in anderen Merkmalen ist die Form abweichend. So liegt das Stigma mehr in der Mitte oder sogar unter dem Aequator der Zelle. Der zentrale kernführende Hohlraum ist etwas kleiner als beim Typus, resp. die zylindrische verbindende Partie des Chromatophoren entsprechend dicker. Manchmal ist eine schwach angedeutete Längstreifung des Chromatophoren wahrnehmbar. Pyrenoide zwei, zusammengedrückt ellipsoidisch bis kantig oder rundlich. An Stelle des hinteren Pyrenoides sind manchmal 2—3 kleinere Pyrenoide vorhanden.

Bisher nur aus einem Teiche im Arkadia-Park in Toņkalns b. Rīga. Die Form wurde hier in grösserer Menge beobachtet, zusammen mit *Ch. Reinhardi*, *Ch. proboscigera*, *Pteromonas angulosa* etc., sowie massenhaft auftretenden *Scenedesmus opoliensis* Richter, *S. falcatus* Chod. und *S. falcatus* Chod. f. *tortuosa* n. f., besonders im Frühjahr (Mai).

Ch. Pertyi Gorosch. — V. Rīga, einige Male in stehenden Gewässern aus der Umgebung der Stadt gesehen.

In der Nähe von *Ch. Pertyi* stehen noch einige vielvakuolige Formen, die ich z. T. auch mit ihr zusammen angetroffen habe. Ich gebe hier nur eine kurze Beschreibung und Abbildung, Taf. I, Fig. 10, einer dieser vom Typus abweichender Form. Zellen breit elliptisch, 22—31 μ lang und 16—23 μ breit. Membran dünn, doch deutlich, vorne mit einer ziemlich grossen abgerundeten und leicht ausgerandeten Papille, von der zwei bis $1^1/_2$ mal körperlange Geisseln ausgehen. Basalteil des Chromatophoren sehr mächtig. Pyrenoid gross. Stigma ellipsoidisch, seitlich in der Mitte der Zelle. Im vorderen Teile 6 ziemlich grosse kontraktile Vakuolen. — Sehr vereinzelt in einem Teiche des Viesturparkes in Rīga, im Frühjahr.

Ch. platyrhyncha (Korschikoff) Pascher. — Zellen 18—24 μ lang und 15—20 μ breit, Kern fast zentral. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi“, in einem Tümpel im Laubhaine. V. Bulduri, Graben im Walde b. d. Gartenbauschule; Biķernieki b. Rīga, Moortümpel im Walde, zusammen mit massenhaften *Carteria obtusa* etc., 30. 4. 27.

Ch. proboscigera Korschikoff. — V. Rīga, Teich im Arkadia-Park; in einem Teiche an d. Ostseite des Ķīšezers b. Ges. „Milnas“, 31. 5. 27; Sigulda, Lore-Tal, in einem Tümpel, 13. 5. 27.

Ch. Reinhardi Dang. — Verbreitete Form. Wahrscheinlich im ganzen Gebiete mehr oder weniger häufig. Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

Ch. reticulata Gorosch. — In fast typischer Form (nur die Papille mehr abgerundet) vereinzelt in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes un der Umgebung von Rīga.

Ch. rigensis n. sp. Tab. I, fig. 11a-d. — Cellula asymmetrica obovato-ellipticea, ad finem anteriorem acutiore, posteriorem in caudam hyalinam plusminusve longam exeunte. Membrana distincta, saepe laterali incrassata, in polo antico papilla parva et angusta praedita. Protoplastus ad finem posteriorem rotundatus a membrana saepe leviter discedit. Chloroplastus parietalis latus, annulum interruptum formans, in parte aequatoriali incrassata pyrenoido uno instructus. Nucleus nucleolatus lateralis, aut in parte posteriore cellulae aut anteriore situs. Ita etiam stigma elongatum fuscorubrum situ varium, aut aequatoriale, aut in parte anteriore vel posteriore. Vacuola contractilia 2—3. Flagella 2, cellulae plerumque minores.

Long. cell. 27—38μ, lat. 10—17 μ.

Hab. Latvia, in aquis stagnantibus in opp. Riga.

Zellen verkehrt eiformig-länglich, vorne mehr oder weniger spitz zulaufend, basal mit schwanzartig ausgezogenem, häufig etwas schief stehendem hyalinem Ende. Protoplast gestreckt eiförmig, hinten abgerundet, nicht verlängert. Chromotophor eine einseitig verdickte zylindrich gebogene Platte, deren Ränder sich nicht berühren. In dem verdickten Teile ein ziemlich grosses aequatorial stehendes Pyrenoid. Kern etwas seitlich von wechselnder Lage, bald oberhalb, bald unterhalb des Pyrenoides. Auch das längliche Stigma zeigt verschiedene Lokalisation, entweder in der Mitte der Zelle, oder auch über und unter der Mitte. Vorne 2—3 kontraktile Vakuolen. Geisseln etwas kürzer als die Zelle. Die Monade bewegt sich ziemlich langsam.

Ch. rigensis steht am nächsten der *Ch. dorsoventralis* Fritsch et Rich, die aus Süd-Afrika beschrieben ist[1]). Sie unterscheidet sich von dieser Art erstens durch die Dimensionen, die mehr als zweimal so gross sind, dann durch die gestrecktere Zellform und das stärker ausgezogene hintere Ende, endlich den Besitz einer Papille und eines Stigmas.

Die Art habe ich vielfach im Frühjahr (April—Mai) in stehenden Gewässern der Umgebung von Rīga gesehen, doch immer nur vereinzelt, so dass das vorhandene Material zu entwicklungsgeschichtlichen Studien nicht ausreichte.

Ch. simplex Pascher. — V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava; „Līgojošais"-Moor beim Viesturwalde in Rīga, in Gräben.

Ch. Snowiae Printz. — K. Usmas ez., Tümpel am Nordufer. Z. Tukums, Strassengraben b. Grantskalns; Slampe, Ges. „Vībuļi" in einem Tümpel im Laubhain. V. Bulduri, Gräben b.

---

[1]) Fritsch, F. E. and Rich, F., On some New Species of Chlamydomonadaceae. Annals of Botany. Vol. 41 (1927), p. 94-96, fig. 2.

d. Gartenbauschule; Sidrabezers und Linezers b. Rīga, versumpfte mit Pflanzen bewachene Uferpartien der Seen.

Ch. Steinii Gorosch. — V. Ogre, in einem Strassengraben am Wege zur Turkalne, 10. 6. 27.

Ch. stellata Dill. — V. Rīga, Stadtgraben, vereinzelt zwischen anderen Chlamydomonaden, im Frühjahr (Graudiņa).

Ch. variabilis Dang. — K. Vaiņode, in einer Strassenpfütze unweit der Station, 13. 6. 24; Usmas ez., Tümpel am Ufer der Nordbucht. Z. Tukums, Gailīšezers, 14. 8. 25. V. Rīga, hie und da in Tümpeln und Pfützen aus der Umgebung der Stadt.

Ch. Westiana Pascher. — Im Gebiete nicht selten. Ich habe diese Form vielfach in etwas sumpfigen Gewässern gefunden, gewöhnlich aber nur vereinzelt zwischen anderen Chlamydomonaden.

Ch. zebra Korschikoff. — Z. Tukums, Strassengraben unweit Milzukalns. V. Bulduri, in einem Graben b. d. Gartenbauschule, zusammen mit *Ch. acuta, Ch. Grovei, Ch. Reinhardi, Pyramidomonas tetrarhynchus, Chlorogonium elongatum,* Carterien etc., April—Mai.

Chlorogonium aculeatum (Korschikoff) Pascher. — V. Bulduri, in Gräben b. d. Gartenbauschule, vereinzelt in Sommermonaten.

Ch. elongatum Dang. — Die Monaden vom Gebiete sind schlank spindelförmig, beiderseits zugespitzt. So plumpe Formen wie auf den Abbildungen von Hartmann und Dangeard habe ich nicht gefunden. Die Exemplare erreichen auch grössere Dimensionen, 30—70 $\mu \times 4$—7 μ. Wie schon Pascher das hervorhebt, ist *Ch. elongatum* in der jetzigen Auffasung keine einheitliche Art. Mehrmals sah ich lang spindelförmige Chlorogonien mit zwei Pyrenoiden und dem für *Ch. elongatum* typischen Chromatophoren, die jedoch bis 170×11 μ gross waren und vorne mehrere (2—4) kontraktile Vakuolen zeigten. Die Geisseln erreichen bei solchen Formen $^1/_3$—$^1/_6$ Körperlänge. Man begegnet im Freien auch Individuen mit stark reduzierten Pyrenoiden, die sehr an die pyrenoidlosen Formen erinnern. Vergl. Taf. I, Fig. 13. — Die hierher gehörigen Monaden sind im Gebiete weit verbreitet, ich kenne sie von vielen Stellen, doch niemals in grösserer Menge, sondern vereinzelt zwischen anderen Chlamydomonaden. Besonders im Frühjahr in kleineren leicht beschatteten Lachen, Teichen und Gräben mit verwesenden Pflanzenresten.

Äusserlich erinnern an die Riesenformen der *Ch. elongatum*-Gruppe einige andere grosse Chlorogonien, die ich paar Male im Frühjahr in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes von Rīga gesehen habe. Die Zellen erreichen auch hier bis über 150 μ Länge und 11 μ Breite. Der Chromatophor ist in Form einer

parietalen gebogenen Platte. Ein Pyrenoid konnte nicht beobachtet werden. Das Stigma und die vielen kontraktilen Vakuolen im vorderen Drittel. Kern zentral. Taf. I, Fig. 18. Die Form bedarf noch eingehenderer Untersuchung und ich führe sie hier nur vorübergehend an, ohne damit ihre Zugehörigkeit zu diesem Formenkreise ausdrücken zu wollen.

Ch. euchlorum Ehrenb. — Auch hier sind die Formen vom Gebiete hänfig schlanker, als das gewöhnlich in den Diagnosen angegeben wird. Exemplare bis über 100μ lang bei ca. 15μ Breite sind keine Seltenheiten. Der parietale Chromatophor zeigt manchmal mehr oder weniger deutliche linsenförmige Verdickungen. Taf. I, Fig. 12-a-b. — Im Gebiete vielfach beobachtet. Scheint jedoch seltener als die Formen aus der *Ch. elongatum*-Gruppe und einige pyrenoidlose fast nadelförmige Monaden aus dem Verwandschaftskreise von *Ch. minimum* vorzukommen. Vorher aus der Umgebung von Rīga angegeben (Treboux).

Ch. spirale Scherffel et Pascher. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi“, leicht beschatteter Tümpel im Laubhain. Zusammen mit Gymnodinien, Spirodinien, verschiedenen Chamydomonaden, *Sphaerellopsis fluviatilis* etc., 15. 4. 27.

? *Ch. minimum* Playfair. — Chlorogonien, die morphologisch sehr an diese Playfair'sche Art erinnern, habe ich hin und wieder in stehenden Gewässern der Umgebung von Rīga gesehen. Da aber die meist stark reduzierten und blassen Chromatophoren nur schwer etwas Näheres über ihren feineren Bau urteilen lassen, habe ich die Richtigkeit der Bestimmung vorläufig unter einem Fragezeichen gestellt.

Sphaerellopsis fluviatilis (Stein) Pascher. — Zellen 19—33μ lang und 11—23μ breit. Protoplast 16—29μ lang und 6—12μ breit. Chromatophor urnenförmig in der Mitte oder etwas hinter der Mitte mit einem lateralen Pyrenoid. Ein verdicktes Basalstück scheint bei den Formen, die mir zu Gesicht gekommen sind, zu fehlen und das Pyrenoid steht in einer seitlichen Verdickung des Chromatophoren. Nur bei Formen, deren Protoplast am hinteren Ende mehr ausgezogen ist, schliessen sich die Wände des Chromatophoren an der Basis mehr oder weniger zusammen. Die Monade fällt auf durch die eigenartige zitternde und stossweise Fortbewegung. Taf. I, Fig. 14-a. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi“, leicht beschatteter Tümpel im Laubhain. Ziemlich häufig zwischen Gymnodinien, Spirodinien, Chlorogonien und Chlamydomonaden, 15. 4. 27. V. Rīga, in einem Teiche des Viesturparkes, im Frühjahr, mehrmals; Turkalne, in einem Graben beim Gute, 10. 6. 27.

Eine etwas abweichende Form, Taf. I, Fig. 14-b, mit vorne zugespitzter Hülle und mehr basal stehendem lateralem Pyrenodi

habe ich in einem Teiche an der Ostseite des Ķīšezers b. Ges. „Milnas" gefunden. In Gesellschaft mit vielen *Chlamydomonas, Pteromonas angulosa*, Chlorogonien, *Gymnodinium amphidinioides* Geitler, Chromulinen, Mallomonaden, Trachelomonaden etc., 31. 5. 27.

Thoracomonas sabulosa Korschikoff. — V. Vecāķi b. Rīga, in einem Tümpel am Ufer der Daugava.

Scourfieldia complanata G. S. West. — V. Pūpe (Babīte), mooriger Tümpel am Eisenbahnwege zur Priedaine, Sommer 1925.

Lobomonas Francei Dang. — Z. Gailīšezers b. Tukums, in Ufertümpeln, 24. 8. 25. V. Rīga, Stadtgraben b. d. Universität, einige Male im Frühjahr beobachtet.

Diplostauron elegans n. sp. Tab. I, fig. 15-a-c. — Cellula e latere visa pentagonia, e vertice visa quadrangularis. Membrana sat crassa cum papilla antica parva, cornua quattuor partim hyalina in fine anteriore posteriore plusminusve alternantia formans. Chloroplastus urnaeformis ad basin incrassatus et pyrenoido uno instructus. Nucleus et stigma ellipticeum rubrum paulum supra medium vel in parte anteriore. Vacuola contractilia bina. Flagella 2 cellulae ad 1$^1/_2$ longiores.

Long. cell. cum process. 12—15μ, lat. cell. cum process. 10—13μ.

Hab. Latvia in stagno parvo horti „Viesturdārzs" in opp. Rīga, 28. 4. 27.

Von den zwei bisher beschriebenen *Diplostauron*-Arten hat diese Form grössere Ähnlichkeit mit *D. pentagonium* (Hazen) Pascher. Sie unterscheidet sich von diesem jedoch gleich durch die vier ziemlich langen hornartigen Membranauswüchse an jedem Ende und eine deutliche wenn auch kleine Papille. Auch ist das Stigma rundlich bis elliptisch, niemals strichförmig. Der Chromatophor ist urnen- resp. topfförmig mit mächtiger basaler Verdickung. Die Wände des Chromatophoren sind anfangs ziemlich dick und dann mit einem rasch verjüngten Rande endend. In der basalen Verdickung ein, manchmal leicht ausser der Achse gelegenes, Pyrenoid. Dieser Organismus hat eine sehr charakteristische Bewegungsweise: die Monade schwimmt etwas zitternd im engen Kreise wie die Biene um eine Blüte, setzt sich dann auf kurze Zeit fest und bewegt sich dann wieder. Dadurch fällt *Diplostauron* unter dem Mikroskop auch im Schwarme anderer Chlamydomonadinen auf.

Furcilia lobosa Stokes. — Dieser erst zu den Protomastigineen, dann von Pascher provisorisch zu den Polyblepharidineen gerechnete Organismus muss, meinen Untersuchungen nach, zu den Chlamydomonadaceen etwa zwischen die Gattungen *Chloroceras* Schiller und *Brachiomonas* Bohlin gestellt werden.

Näheres hierüber in meiner Mitteilung „Über die Gattung *Furcilia* Stokes und deren systematische Stellung", in dieser Zeitschr. Bd. 2, H. 2/3. — V. In einem Gefäss mit faulenden Algen aus dem Sidrabezers b. Rīga, massenhaft, 2. 7. 26.

Brachiomonas submarina Bohlin. — Daugavgrīva, in Brackwassertümpeln am Strande, westlich von den Befestigungen, vereinzelt, September 1924.

Coccomonas orbicularis Stein. — K. In einem Tümpel am rechten Ufer der Venta zwischen Skrunda und Nīgrande, 16. 6. 24.

Auf Taf. I, Fig. 17 habe ich eine Monade abgebildet, die wahrscheinlich identisch mit der bei Pascher (Volvocales) in Fig. 319-a, p. 352 als zweifelhafte *Coccomonas orbicularis* angeführt wird. Die von mir gesehenen Formen sind 16—18μ lang und ca. 15μ breit. Die Schalen sind leicht spiralig punktiert. — L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, zusammen mit verschiedenen kolonialen Protococcalen, August 1927. (leg. I. Peniķe).

Dismorphococcus Fritschii Takeda. — Zellen bis 21μ lang und 16μ breit, Protoplast 12—13μ lang und 9—10μ breit. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi", in einem Tümpel im Laubhain, 5. 5. 27.

Fortiella Playfairii n. sp. Tab. I, fig. 16-a-c. — Testa globosa in polo antico poro flagellorum modo collari conico parvo praedita, juvenilis levis achromatica, postea fusca vel obscurebrunnea, granulata. Protoplastus forma eadem ac testa, hanc complens vel rarius paulum non complens. Chloroplastus parietalis, paripheriam excl. polo antico fere totam occupans, intus cum lobis et incisis numerosis. Pyrenoidibus non conspicuis. Stigmata 2—4 punctiformia, magnitudinis variae, supra medium cellulae. Vacuola contractilia bina. Flagella 4, cellulae ad $1^3/_4$ longiores. Nucleus in cellulae media parte situs.

Diam. cell. 13—18 μ.

Hab. Latvia, in aquis stagnantibus in opp. Rīga, Aprilis — Maius.

Die Monade scheint der *F. bullulina* (Playfair) Pascher aus Australien nahe zu stehen. Da aber Playfair seine Art nur sehr flüchtig beschrieben hat, ohne irgendwelche nähere Angabe über die Beschaffenheiten des Protoplasten und letzteres bei *F. bullulina* deutlich kleiner als die Schale sein muss, ist eine Identifizierung beider Formen nicht möglich. — V. Rīga, in einem Teiche des Viesturparkes und in einigen Gräben des Stadtbezirkes. Im Frühjahr (April bis Mai) gleich nach dem Eisschmelze in grösserer Menge, zusammen mit verschiedenen anderen Volvocalen.

Phacotus Lendneri Chod. — K. Liepāja, in einem Graben, reichlich, Juni 1914 (Conrad).

Ph. lenticularis Ehrenb. — Bekannt aus vielen Landschaften im Gebiete, in Teichen, Tümpeln, Gräben etc., wahrscheinlich überall mehr oder weniger häufig.

Pteromonas aculeata Lemm. var. *Lemmermannii* n. var. Tab. I, Fig. 19a-c. — Cellula a fronte visa rect- vel quadrangularis, in parte posteriore frequenter paullo irregularis, angulis in processibus aculeatis productis; e latere visa elongato-sexangularis, plana lateralia leviter concava. Membrana levis vel minute scorbiculata. Forma protoplasti varia, aut ellipticea vel irregulariter ovoidea, aut plusminusve angulosa. Chloroplastus sacculiformis cum pyrenoidibus multis (4—8). Stigma ellipticeum supra medium cellulae dispositum. Nucleus centralis. Vacuola contractilia bina. Flagella 2, cellulae circiter aequilonga.

Long. cell. ad 32 μ, lat. 27 μ et crassit. cell. ad 17,5 μ. Magnit. protoplast. ad 22×18 μ.

Hab. Latvia, in plancton lacu Mārasezers in Toŗņkalns (vicin. opp. Rīga), Junius-Augustus.

Von der Breitseite gesehen sind die Zellen rechteckig mit vier Ecken, die mehr in der Diagonalrichtung stachelförmig vorgezogen sind. Die Ränder der flügelartigen Membranerbreiterungen sind nicht so glatt wie bei der typischen Form, sondern mehr oder weniger gezähnt. Die Austrittstellen der Geisseln sind vorne durch eine Ausrandung getrennt. Membran glatt oder gewöhnlich leicht skorbikuliert. Von der Schmalseite gesehen ist die Zelle leicht C vis S-förmig gekrümmt, gestreckt sechseckig-spindelförmig, durch etwas konkave wellige Flächen begrenzt. Der Protoplast sieht ziemlich verschieden aus je nach dem Alter der Zelle, verkehrt eiförmig, oval, abgerundet - kantig etc., vorne zugespitzt und mit zwei Plasmaschnäbelchen sich endigend, aus denen die zwei etwa körperlangen Geisseln anfangen. Infolge des verkürzten Protoplasten treten die Geisseln durch Röhrchen aus. Chromatophor sackförmig mit kleinem Ausschnitt vorne, mehreren (4—8) Pyrenoiden und vielen Stärkekörnchen. Zwei kontraktile Vakuolen. Stigma länglich, in dem vorderen Drittel der Zelle. Kern zentral.

Bei der Teilung werden vier Tochterzellen in der Mutterzelle gebildet, die dann durch Sprengung der alten Membran frei werden.

Die Unterschiede der neuen Form von der *P. aculeata*[1]) sind vielleicht mehr von Artcharakter. Ich glaube jedoch, dass neue Untersuchungen der *P. aculeata* aus dem Fundorte in

---

[1]) Lemmermann, E., Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. V. Die Arten der Gattung Pteromonas Seligo. Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 18 (1900), p. 94, Tab. III, Fig. 11a-c.

Schlesien einige Nachträge zu der Diagnose Lemmermann's geben können, die diese Unterschiede mehr ausgleichen werden. Sollte das nicht der Fall sein, so möchte ich die Form *P. Lemmermannii* nennen.

P. angulosa Lemm. — Anscheinend eine weit verbreitete Form, die aus vielen Stellen im Gebiete bekannt ist. Für das ostbaltische Gebiet, spez. Eesti zuerst von Treboux (1901 sub *P. alata* Cohn) angegeben. Die Form ist schon auch aus der Umgebung von Rīga (Treboux, 1913) und Liepāja (Conrad) bekannt.

P. sinuosa Chod. — Diese Art oder wenigstens eine sehr nahe stehende mit Längsrippen versehene Form habe ich einmal im Gebiete in einem Graben in Slampe (Z) gesehen. Die Exemplare maassen 17—23 μ und waren 10—15 μ breit. Eine ähnliche Form hat auch Frl. cand. rer. nat. A. Graudiņa vereinzelt im Stadtgraben in Rīga beobachtet.

Tetrablepharis multifilis (Klebs) Wille em. Pascher — V. Sidrabezers b. Rīga, in Schlammaufgüssen aus dem See, mehrmals.

Polytoma dorsoventrale Pascher. — Z. Slampe, in einer Pfütze b. Ges. „Vībuļi", in Gesellschaft mit *P. uvella* s. ampl., Eugleniden und Chlamydomonaden.

P. uvella Ehrenb. s. ampl. — Im ganzen Gebiete verbreitet. Gewöhnlich doch mehr vereinzelt in Tümpeln mit faulenden organischen Substanzen, bes. Jauchpfützen vorkommend. Von den durch Pascher unterschiedenen Typen habe ich *P. maius* Pascher, *P. obtusum* Pascher, *P. uvella* Ehrenb. em. Pascher und *P. angustum* Pascher hin und wieder wie im Freilandmaterial so auch in Kulturen gesehen. *P. uvella* s. ampl. ist schon von Treboux für das Gebiet angegeben.

? Hyalogonium Klebsii (Klebs) Pascher. — Zellen nadelförmig, farblos, 30—80 μ lang und 2,5—5 μ breit, vorne mit einem Stigma. Geisseln halbkörperlang oder etwas kürzer. Kern in der Mitte. Taf. I, Fig. 20. — V. Linezers b. Rīga, in einer Schlammprobe mit halbverfaulten Algenwatten aus dem See, in grösserer Menge, Januar 1925.

Der taxonomische Wert d. aufgestellten farblosen Nebengattungen b. d. Flagellaten und ähnlichen Formen bedarf noch einer eingehenderen Untersuchung. Dass hier neben konstant apochromatisch gewordenen Formen sicher auch Fälle physiologischer Modifikationen und Rassen vorkommen ist nicht zu bezweifeln. Die Frage kann aber nur durch Reinkulturen eine Erledigung erfahren. Nicht ohne Interesse scheint mir doch eine eigene Beobachtung aus dem Linezers b. Rīga. In dem frostlosen Winter 1925, nahm ich Mitte Januar Schlammproben aus dem See. In dem Material erwies sich reichlich ein farbloses

Chlorogonium, mit den oben angeführten Merkmalen, das als eine apochlorotische Nebenform zu *Ch. minimum* oder *Ch. elongatum* gedacht werden konnte. Ein halbes Jahr später, also im Juni in Algenproben aus derselben Stelle fand ich morphologisch ganz ähnliche Chlorogonien, die aber deutlich, wenn auch blass grün gefärbt waren. Nähere Auskünfte über die Beschaffenhei des Chromatophoren seiner Zartheit wegen konnten nicht gemacht werden. Ich vermute, dass beide Formen in genetischem Zusammenhange stehen.

Spondylomoraceae.

Spondylomorum quarternarium Ehrenb. — Laut der mündlichen Mitteilung des Herrn cand. rer. nat. J. Berkolds, ist dieser Organismus von ihm in dem Bābelītsee b. Rīga gefunden. Selbst habe ich diese Form nicht gesehen.

Chlamydobotrys gracilis Korschikoff. — Kolonien bis 40 μ gross und bis 16 zellig, Kränze nur vierzellige, Zellen bis 17 μ lang und 12 μ breit. Zellen, soweit ich das an wenigzelligen Kolonien konstatieren konnte, nur mit zwei Geisseln. — V. Buļļi, Ufertümpel am Strande b. d. Lielupe-Mündung, häufig und zusammen mit einer Menge verschiedener Peridineen, *Pandorina morum* etc., Juli 1927.

Volvocaceae.

Gonium pectorale Mueller. — Verbreitet im ganzen Gebiete. Scheint mehr eine Warmwasserform zu sein. Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux).

G. sociale (Duj.) Warming. — Allgemein mehr oder weniger häufig. Im Gegensatz zu der vorigen Art, scheint diese in kälteren Jahreszeiten zu dominieren. Bekannt schon früher aus dem Gebiete (Treboux).

Pandorina morum (Mueller) Bory. — Die gemeinste Volvocaceae des Gebietes. Häufig auch als Wasserblüte in kleineren Tümpeln und Lachen. Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

Eudorina elegans Ehrenb. — Ähnlich den vorher genannten Volvocaceen eine weit verbreitete Form, die in Sommermonaten hie und da auch in Massenvegetation auftritt. Frühere Angabe aus dem Gebiete b. Treboux (1913).

Volvox aureus Ehrenb. — Verbreitet im Gebiete doch etwas weniger häufig und selten in solcher Menge wie die vorher genannten kolonialen Volvocalen. Die reichlichste Massenvegetation von *V. aureus* zusammen mit *Eudorina elegans* sah ich am 13. 6. 24 in einem ziemlich beschatteten Graben im Walde am Wege von Bāte zur Lēnas (K). Das Wasser im Graben war dunkelgrün

und ganz dicht von ungeheurer Menge dieser Organismen. Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad).

V. globator (L.) Ehrenb. — Scheint im Gebiete weniger häufig, als die übrigen genannten Volvocalen vorzukommen. Ich habe es bis jetzt nur paar Male gesehen. — K. Usmas ez., zwischen Uferpflanzen im Nordteile. V. Buļļi, in Altwässern der Lielupe b. d. Eisenbahnbrücke; Rīga, Sarkandaugava, vereinzelt zwischen reichlich vorkommenden *V. aureus*, *Eudorina elegans* etc., Juli 1924.

Chlorophysema apiocystiforme (Artari) Pascher. — K. Usmas ez., auf Wasserpflanzen, im nördlichen Teile. Z. Bauska, Ufertümpel an d. rechten Seite der Mūsa, 5. 7. 24. V. Sigulda, Lore-Tal, in einem Graben, 13. 5. 27.

Ch. incertis (Korschikoff) Pascher. — Z. Slampe, Tümpel im Laubhain b. Ges. „Vībuļi", 22. 5. 27.

Tetrasporaceae.

Chlorangium stentorinum (Ehrenb.) Stein. — K. Usmas ez., im Uferwasser, ziemlich selten auf Cyclopiden und *Brachionus*. V. Buļļi, am linken Ufer d. Lielupe-Mündung, in einem Tümpel auf planktonischen Crustaceen.

Tetraspora gelatinosa (Vauch.) Desv. — Sehr verbreitet im ganzen Gebiete, besonders in moorigen Gewässern. Vorher aus der Umgebung von Liepāja und Aizpute notiert (Conrad).

T. lacustris Lemm. — K. Rucava, in einem Graben, 30. 6. 23; Embūte, Mühlenteich b. d. Gute. Z. Džūkste, Pienavas ez. V. Linezers b. Rīga; Kleistumuiža unweit Rīga, in einem Graben, 25. 5. 24 (Dannenberg [1]).

T. lubrica (Roth) Ag. — K. Zwischen Kandava und Sabile, am rechten Ufer der Abava in einer Lache, 25. 5. 22. Z. Tukums, Mühlensee; Slampe, in einem Tümpel im Walde. V. Jugla b. Rīga, in einem Graben; Valmiera, Teich aus der Umgebung d. Stadt. Frühere Angabe für das Gebiet bei Treboux (1913).

Schizochlamys gelatinosa A. Br. — K. Rucava, in einem Graben am Wege zur Nīca, reichlich auf *Drepanocladus*-Rasen, 28. 6. 23; Usmas ez., an Westseite der Brūždanga-Bucht, bis wallnussgrosse krümelige Gallertlager auf anderen Wasserpflanzen, reichlich, August 1925 und 1926. V. Sidrabezers b. Rīga, vereinzelte Lager. L. Rušonu ez., auf *Chara*, *Equisetum* etc., in der Uferzone, 13. 7. 23.

[1]) Dannenberg, Wilma, Vorarbeiten zu einer Algenflora des ostbaltischen Gebietes. Sonderabdr. aus dem Korrespondenzblatt d. Naturforscher-Vereins zu Rīga, Bd. 59 (1927).

Apiocystis Brauniana Naeg. — K. Zwischen Paurupe und Pape, in einem Strassengraben auf Wasserpflanzen, 30. 6. 23. V. Bulli, Lielupe-Mündung in Altwässern, vereinzelt auf *Cladophora.*

A. Brauniana Naeg. var. *linearis* (Naeg.) Rbh. — Gallertlager 800—1000 μ lang und bis 20 μ breit, zylindrisch, Zellen ca. 8 μ im Durchmesser. Membranstücke bei einzelnen Lagern noch längere Zeit nach der Teilung erhalten. — V. Linezers b. Rīga, auf Wasserpflanzen und im Plankton auf gröberen Detritusteilchen festsitzend, 15. 4. 25.

Palmella miniata Leibl. — Formen die möglicherweise hierher gehören habe ich mehrmals auf feuchten Mauern und in Zimmern auf feuchten Blumentöpfen gefunden.

Asterococcus superbus (Cienk.) Scherffel. — Bekannt aus vielen Standorten im Gebiete, in Seen, kleineren Gewässern und Tümpeln. Wahrscheinlich weit verbreitet.

Gloeococcus Schroeteri (Chod.) Lemm. — Verbreitet in Seen des ganzen Gebietes. Vorher aus Liepāja und Umgebung angegeben (Conrad).

Gloeocystis ampla (Kuetz.) Rbh. — V. Hie und da auf Sandsteinfelsen des Gauja-Tales und ihrer Zuflüsse, an nassen oder überrieselten Stellen, zusammen mit *G. rupestris* etc. Auch in stehenden Gewässern der Umgebung von Rīga gefunden.

G. botryoides (Kuetz.) Naeg. — Verbreitet auf Sandsteinfelsen des Gebietes. Meist kleine Nester in dem unteren feuchteren Horizont d. *G. rupestris*-Kruste.

G. Naegeliana Artari.[1]) — Zu dieser Art stelle ich vorläufig eine Form, die auf Sandsteinfelsen des Gebietes ziemlich häufig vorkommt. Sie bildet verhältnismässig feste Gallertlager gelblicher Farbe zwischen Moosen und Flechten. Die Zellen sind kugelig bis oval, 5—10 μ gross. Sie sitzen auf mehr oder weniger langen einfachen oder verzweigten Gallertstielen, die durch einseitige Verdickung und Einschachtelung der Zellmembranen, ähnlich wie bei *Prasinocladus* und *Hormotila*, enstanden sind. Die Zellen enthalten einen nach aussen gerichteten becherförmigen Chromatophor mit einem Pyrenoid und eine wechselnde Menge Reservestoffe in Form öliger Tropfen und Kügelchen, die sich mit Jod nicht färben lassen. Taf. II, Fig. 1.

Eine sehr ähnliche Form ist auch die von Chodat [2]) als état hormotila bei *Protococcus viridis* Ag. (*Pleurococcus Naegelii* Chod.) beschriebene Alge.

---

[1]) Artari, A., Untersuchungen über Entwicklung und Systematik einiger Protococcoideen, 1892, p. 18—24, Tab. VI, Fig. 17, 18, 19, 21, 22, 23, 38, 39.
[2]) Chodat, R, Algues vertes de la Suisse, 1902, p. 284, fig. 198, 201.

G. planctonica (W. et G. S. West) Lemm. — Zellen kugelig 7—10 μ gross, meist zu vier tetraedrisch angeordnet in weiten abgerundet-tetraedrischen Gallerthüllen. Die vierzelligen Kolonien haben mit Gallerthülle 22—28 μ im Durchmesser, die grösseren, aus 8—16 Teilkolonien zusammengesetzten Aggregate, bis 150 μ im Durchmesser, sind jedoch nicht mehr von so typischer Tetraedrenform. Die Gallerthüllen von aussen manchmal etwas körnig. — V. Sidrabezers, im Plankton, vereinzelt.

G. rupestris (Lyngb.) Rbh. — Sehr verbreitet auf Sandsteinfelsen des Gebietes in Form von mehr oder weniger ausgedehnten Krusten oder gallertigen dunkel-bis schwarzgrünen Lagern und Überzügen, besonders an mehr beschatteten und feuchteren Stellen. Bekannt auch aus vielen anderen Landschaften, in Form kleinerer Nester zwischen anderen Algen und Moosen auf Steinblöcken etc.

G. vesiculosa Naeg. — Verbreitet im ganzen Gebiete, auf feuchter Erde, gefallenen Baumstämmen, in Mooren und Heiden zwischen Moosen etc. Im Freilandmaterial sind die Gallerthüllen der Zellen nicht immer typisch ausgebildet, kommen aber in Kulturen sehr schön zum Ausdruck.

Palmodictyon varium (Naeg.) Lemm. — K. Dubeņi, in einem Waldtümpel unweit der Station, 1. 7. 23; zwischen Kandava und Sabile, in einem Graben, 29. 5. 22. V. Linezers b. Rīga; Ropaži, in einem kleineren See auf Wasserpflanzen. Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

Protococcaceae.

Chlorococcum botryoides Rbh. — Bekannt aus vielen Gegenden. Frühere Angabe für das Gebiet b. Treboux.

Ch. humicola (Naeg.) Rbh. — Allgemein unter anderen aërophilen Algen verbreitet.

Ch. infusionum (Schrank) Menegh. — Ähnlich den vorgenannten *Chlorococcum*-Arten eine wahrscheinlich ubiquitäre Form in stehenden Gewässern, Tümpeln etc. Frühere Angabe für das Gebiet b. Treboux.

Ch. olivaceum Rbh. — V. Tümpel in Baltāmuiža b. Rīga, an verwesendem vorigjährigem Laube, 26. 5. 23 (Dannenberg).

Kentrosphaera facciolae Borzi. — Vegetative Zellen ca. 25—30 μ gross. — K. Āpezers, vereinzelt zwischen anderen Algen im Uferwasser (leg. J. Rozenšteins); Usmas ez. V. Siekšezers b. Rīga.

K. minor. Borzi. — Für das ostbaltische Gebiet, spez. Eesti in der Umgebung von Pärnu (Pernau), durch Treboux (1901) nachgewiesen *).

---

*) Treboux, O., Verzeichnis einiger grünen Algen Pernaus und nächster Umgegend d. Stadt. Sitzungsber. d. Naturf.-Ges. b. d. Univ. Jurjew, Bd. 12. 1901.

Cystococcus humicola Naeg. em. Treboux. — Weit verbreitet als Flechtengonidie und im freien Zustande, besonders unter anderen aërophilen Protococcoideen, seltener in grösseren reinen Beständen, auf feuchten etwas beschatteten Stellen. (Treboux). Ich habe jedoch *C. humicola* niemals in solcher Menge gesehen wie z. B. *Protococcus viridis* oder *Chlorococcum humicolum.*

Dictyococcus varians Gerneck. — Formen, die sicher hierher gehören, habe ich öfters aus verschiedenen Teilen des Gebietes gesehen. Sie kommen ziemlich häufig unter anderen subaërischen Protococcoideen auf feuchter Erde, Mauern, Holz etc. vor. Die kugeligen oder etwas länglichen Zellen können bis 30 μ im Durchmesser erreichen.

Chlorochytrium lemnae Cohn. — Anscheinend weit verbreitet im Gebiete. Ich habe es häufig in verschiedenen *Lemna*-Arten, bes. *L. minor*, *L. polyrhiza* und *L. trisulca* gefunden, am häufigsten im Spätsommer und Herbst. Im ostbaltischen Gebiete spez. Eesti zuerst von Treboux nachgewiesen.

Characium acuminatum A. Br. — V. Rīga, Stadtkanal, auf Oedogonien und Chaetomorphen.

Ch. apiculatum Rbh. — V. Rīga, Stadtkanal, auf Wasserpflanzen (Graudiņa).

Ch. nasutum Rbh. — K. Dubeņi b. Liepāja, in einem Tümpel im Walde auf Cladophoren etc., 1. 7. 23; Skrunda, Graben am Wege unweit der Stadt. V. In einem Tümpel zwischen Babītes ez. und Spuņupe, Juli 1925, Ķišezers, an der Ostseite in einem Graben auf *Cladophora fracta;* Sīdrabezers b. Rīga; Esenes muiža b. Rīga, Tümpel, 5. 8. 23 (Dannenberg); Vecbrenguļi, Ges. „Ciekurži", Tümpel (leg. et det. A. Zāmels).

Ch. obtusum A. Br. — K. Liepāja, in einem Bächlein aus der Umgebung der Stadt (Conrad); Usmas ez., ziemlich häufig auf Wasserpflanzen an der Nordseite. V. Rīga, im Stadtkanal auf grösseren Fadenalgen (Graudiņa). L. In einem kleineren See b. Okra, 14. 7. 23.

Ch. ornithocephalum A. Br. — K. Enguru ez. b. Bērzciems, Juli 1922; Sabile, in einer Lache b. d. Stadt, 13. 7. 24. Z. Slampe, Teich b. Ges. „Vībuļi". V. Dubulti, Graben unweit d. Schule, 17. 6. 23 (Dannenberg); Graben zwischen dem Kupferhammersee und der Station Ikšķile, 25. 5. 24 (Dannenberg); Vecbrenguļi, Teich b. Ges. „Ciekurži", August 1922 (leg. et det. A. Zāmels).

Ch. phascoides Herm. — V. Rīga, Graben südlich von Bišumuiža, 3. 5. 14 (Dannenberg).

Ch. Pringsheimii A. Br. — K. Usmas ez., nicht selten auf Wasserpflanzen in der Uferzone; Rucava, Graben am Papeciemschen

Wege, Juni 1923. Z. Gailīšu ez. b. Tukums. V. Vecāķi b. Rīga, in Altwässern der Daugava; Ķīšezers und Linezers b. Rīga.

Actidesmium Hookeri Reinsch. — V. Slēperu-Moor zwischen Priedaine und Babīte (Pūpe), in einem Moorgraben, vereinzelte Kolonien, August 1924.

Chlorosphaeraceae.

Planophila laetevirens Gerneck. — Durch Herrn Prof. Dr. O. Treboux in Kulturen aus der Erde des Stadtbezirkes von Rīga isoliert. Wahrscheinlich weit verbreitet.

Chlorosarcina minor Gerneck. — V. Olaine, in einem Tümpel aus dem Tīrel-Moor. Die Form entwickelte sich ziemlich reichlich in einer Algenkultur auf Schlamm aus diesem Moore, im Winter 1926/27.

Chlorosphaera endophyta Klebs. — V. Bulduri, in einem Wiesengraben in *Lemna trisulca* und *L. minor*, Sommer und Herbst, häufig; Ķīšezers b. Rīga, nicht selten in *Lemna*-Arten im Uferwasser.

Pleurococcaceae.

Protococcus viridis Ag. (*Pleurococcus vulgaris* Menegh.). — Überall gemein. Frühere Angaben aus dem Gebiete b. Winkler und Treboux.

Coccomyxa dispar Schmidle. — Im ganzen Gebiete mehr oder weniger häufig, besonders auf Moorboden zwischen Moosen, auf alten *Polyporus perennis* L. und Baumstämmen an feuchteren Stellen, etc. Vorher aus Melluži am Rīgaschen Strande (Treboux).

Inwieweit die Coccomyxen der im Gebiete sehr verbreiteten *Botrydina vulgaris* Breb. (vielleicht auch anderer *Botrydina*-Arten) sich mit *C. subellipsoidea* Acton identifizieren lassen, kann ich vorläufig nicht sagen.

C. lacustris Choad. — K. Usmas ez., im Uferwasser zwischen anderen Algen, häufig. V. Siekšezers b. Rīga, nicht selten in Algenansammlungen der Uferzone.

Hydrodictyaceae.

Pediastrum biradiatum Meyen. — K. Liepāja, in einem Graben, August 1913 (Conrad); Embūte, Mühlenteich b. d. Gute; Blauen Berge b. Dundaga, in einem Graben b. Slīteres. Z. Bauska, in einem Teiche b. d. Stadt, 3. 7. 24. In einer Lache zwischen d. Babītes ez. und der Spuņupe, Juli 1925; Ķīšezers b. Rīga, im Uferwasser; Daugava b. Koknese, in Ufertümpeln; Valmiera, Teich in der Umgebung d. Stadt, Juli 1925.

P. biradiatum Meyen var. *caudatum* Mor.-Wod. — V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa).

P. biradiatum Meyen var. *emarginatum* A. Br. — K. Pampaļi, Kažocenes-Moor, Wiesengraben, 15. 6. 24. L. Okra, Wiesentümpel, 14. 7. 23.

P. Boryanum (Turp.) Askenasy var. *angulosum* (Menegh.) Mor.-Wod. — Dominiert die f. *araneosum* (Racib.) Mor.-Wod. — K. Usmas ez., im Plankton und in Ufertümpeln; Engures ez., ziemlich häufig im Uferwasser zwischen anderen Algen, Juli 1922. Z. Džūkste, Pienavas ez. V. Kanierezers b. Krievu sala; Babītes ez. b. Spuņupe, Juli 1925; Ķīšezers, ziemlich häufig im Plankton und im Uferwasser; Dūņezers, Līlastezers, Sergezers (F. Ludwig). L. Rušonu ez., im Plankton, nicht selten, 13. 7. 23.

P. Boryanum (Turp.) Askenasy var. *boryanum* (Turp.) Mor.-Wod. — Verbreitet durch das ganze Gebiet, am häufigsten die f. *longicorne* (Al. Br.) Mor.-Wod. und f. *brevicorne* (Reinsch) Mor.-Wod. Frühere Angabe b. Treboux, Ludwig und Conrad.

P. Boryanum (Turp.) Askenasy var. *divergens* Lemm. — V. Sergezers (F. Ludwig).

P. Boryanum (Turp.) Askenasy var. *forcipatum* Corda. — V. Ķīšezers und Sidrabezers b. Rīga; Rīga, Stadtkanal (Graudiņa). L. Rušonu ez., im Plankton, häufig, 13. 7. 23.

P. Boryanum (Turp.) Askenasy var *muticum* (Kuetz.). Mor.-Wod. — K. Enguru ez., vereinzelt zwischen Algenmassen im Uferwasser; Venta, Ufertümpel b. Lēnas. V. Kaņierezers, (F. Ludwig); Babītas ez.; Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta). L. Ilzes ezers, 14. 7. 23.

P. clathratum Schroeter var. *asperum* Lemm. — L. Rušonu ez., im Plankton. häufig, 13. 7. 23.

P. clathratum Schroeter var. *Baileyanum* Lemm. — V. Rīga, Stadtkanal, im Plankton, vereinzelt (Graudiņa). L. Rušonu ez., im Plankton, häufig, 13. 7. 23.

P. duplex Meyen. — Sehr verbreitet im Plankton grösserer und kleinerer Seen vom ± eutrophen Typus, seltener in Tümpeln und Gräben. Diese formenreiche Art ist schon vorher aus dem Gebiete durch Treboux und Ludwig notiert.

P. duplex Meyen var. *clathratum* A. Br. — Bekannt aus vielen Standorten, meist zusammen mit der typischen Form.

P. duplex Meyen var. *cornutum* Racib. — V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa).

P. duplex Meyen var. *reticulatum* Lagerh. — K. Aizpute, in einem Tümpel, August 1913 (Conrad). V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa). L. Rušonu ez., im Plankton, nicht selten, 13. 7. 23.

P. duplex Meyen var. *subintegrum* (Racib.) Mor.-Wod. — V. Sidrabezers b. Rīga, vereinzelt im Plankton; Rīga, Stadtkanal (Graudiņa).

P. integrum Naeg. f. *glabra* Racib. — Coenobien in der Mitte zweischichtig. Randzellen von aussen abgerundet, nicht eckig, 13—15 μ im Durchmesser; Mittelzellen rundlich-eckig, häufig zwischen den Ecken kleine Lücken lassend. Membran glatt. — V. Sandsteinfelsen Laŋĝu ieži b. Lode, quelliger Horizont, in *Vaucheria* und *Pseudochantransia chalybaea*-Rasen.

P. Kawraiskyi Schmidle. — V. Ķīšezers b. Rīga, vereinzelt im Plankton, Juli 1923; Rīga, Stadtkanal, ziemlich häufig im Plankton (Graudiņa). L. Rušonu ezers, sehr häufig im Plankton, 13. 7. 23.

P. Kawraiskyi Schmidle var. *brevicorne* Lemm. — V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa). L. Rušonu ez.

P. simplex Meyen. — V. Laverezers, Dūņezers, Līlastezers (F. Ludwig); Aiviekste b. Saviena, in Algenansammlungen im Uferwasser, vereinzelt, 1921 (leg. N. Malta).

P. tetras Ehrenb. var. *tetraodon* Rbh. — Allgemein im ganzen Gebiete, besonders die f. *excisa* A. Br., etwas seltener die f. *cuspidata* A. Br. Erst aus der Umgebung von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad) angegeben.

P. tetras Ehrenb. var. *truncatum* A. Br. f. *constrictum* (Hass.) Mor.-Wod.- — K. Pērkone b. Liepāja, Graben, 3. 8. 24 (Dannenberg). Z. Spirgus muiža, Torfgraben, 18. 11. 23 (Dannenberg).

P. tricornutum Borge. — V. Laverezers, Kadakezers (F. Ludwig).

Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh. — K. Usmas ez., im Uferwasser an der Nordseite des Sees. V. Rīga, im Hochsommer häufig in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes, bes. Stadtkanal, Graben b. Arkadia-Park, Sarkandaugava etc.; Ķīšezers b. Rīga. Für Lettland zum ersten Male aus der Umgebung von Rīga angegeben (Treboux).

Sorastrum americanum (Bohlin) Schmidle. — Coenobien bis 70 μ im Durchmesser (ohne Stacheln 50 μ). Zellen bis 22 μ lang (Stacheln 5,5 μ), 13—16 μ breit und ca. 8 μ dick. — V. Sidrabezers b. Rīga, nicht selten zwischen anderen Algen im Uferwasser.

S. spinulosum Naeg. — Mehr oder weniger häufig in Seen des ganzen Gebietes. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von Treboux notiert.

Oocystaceae.

Eremosphaera viridis De By. — Bekannt von vielen Standorten im Gebiete, in moorigen Gewässern, Tümpeln und Seen, häufig zusammen mit verschiedenen Desmidiaceen. Vorher aus der Umgebung von Rīga nachgewiesen (Treboux).

Chlorella miniata (Naeg.) Oltmanns. — V. Rīga, auf feuchtgehaltenen Blumentöpfen (Treboux).

Ch. protothecoides Krueger. — V. Rīga, in Schalenkulturen mit Algen aus stehendem Wasser (Treboux).

Ch. saccharophila (Krueger) Nadson. — V. Rīga, in der Umgebung d. Stadt in Saftflüssen von Bäumen, auf feuchter Erde etc. (Treboux).

Ch. vulgaris Beyerinck. — Weit verbreitet, freilebend und in Symbiose mit Infusorien und Süsswasserspongien. Vorher aus der Umgebung von Rīga angegeben (Treboux).

Golenkinia radiata Chod. — K. Pērkone b. Liepāja, in einem Tümpel, 1913 (Conrad). Z. Slampe, Teich b. Ges. „Vībuļi", Juli 1921. V. Rīga, Teich im Viesturpark, Juli-August; Aiviekste b. Sāviena (leg. N. Malta).

Micractinium pusillum Fresen. — K. Pērkone b. Liepāja, in einer Lache, 1913 (Conrad). V. Rīga, Teich im Viesturparke (Treboux); bekannt auch aus einigen anderen Teichen und kleineren Seen in der Umgebung von Rīga; Burtnieki, Teich im Parke des Gutes, 20. 6. 23. L. Randole, am linken Ufer der Dubna, in einer grösseren Lache, 12. 7. 23.

Lagerheimia armata (Lemm.) Printz. — V. Siekšezers b. Rīga, im Uferplankton, vereinzelt; Valmiera, in einem Teiche der Umgebung d. Stadt, Juli 1924. L. In einem Tümpel b. Okra 14. 7. 23.

L. citriformis (Snow) Smith. — V. Ķīšezers b. Rīga, im Plankton, in Buchten an der Westseite, vereinzelt im Sommer. L. Bērzgales ez., in Ufertümpeln, 13. 7. 23. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti, erst von Schneider[1]) angegeben.

L. Droescheri (Lemm.) Printz. — V. Siekšezers b. Rīga im Uferplankton, ziemlich häufig, August-September; Rīga, Stadtgraben (Graudiņa).

L. genevensis Chod. — K. Pērkone b. Liepāja, Gräben der Befestigungen, Mai 1914 (Conrad). V. Burtnieki, Teich im Parke des Gutes, 20. 6. 23. L. Malnava b. Kārsava, in einem Teiche, August 1927 (leg. I. Peniķe).

L. wratislawiensis Schroeder. — V. Rīga, Teich im Arkadia-Park (leg. et det. M. Ezerniek).

Oocystis Borgei Snow. — V. Kaņierezers, im Uferwasser, ziemlich selten; Rīga, Stadtgraben, im Plankton, selten (Graudiņa),

O. crassa Wittr. — Bekannt aus vielen Standorten, anscheinend verbreitet im Gebiete.

O. crassa Wittr. var. *Marssoni* (Lemm.) Printz. — V. Ķīšezers b. Rīga, im Plankton, vereinzelt. L. Rušonu ez., Tümpel

[1]) Schneider, G., Der Obersee b. Reval. Archiv für Biontologie. 1908.

am Ufer der Lielā sala, 13. 7. 23. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst b. S c h n e i d e r angegeben.

O. elliptica W. West. — K. Kandava, Graben am rechten Ufer d. Abava etwas unterhalb d. Stadt, Juli 1924. V. Biķernieki b. Rīga, Āņezers, in Ufertümpeln, Juni 1921; Vec-Brenguļi, Teich b. Ges. „Ciekurži", August 1922.

O. gigas Archer. — K. Engures ez. b. Mērsrags, Juli 1922. Z. Gailīšezers b. Tukums, August 1925. V. Lauges Moor b. Līgatne, Zviedrezers, 20. 8. 22; Tümpel b. Esenes muiža, eine Form zwischen var. *minor* West und *O. Borgei* Snow, 5. 8. 23 (Dannenberg).

O. lacustris Chod. — K. Usmas ez., im Uferwasser zwischen Algenmassen, selten. V. Ķīšezers b. Rīga, im Plankton, sehr vereinzelt, September 1925; Sidrabezers b. Rīga. L. Rušonu ez. und Ilzes ez., im Uferwasser und Plankton, vereinzelt, Juli 1923. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti vorher b. S c h n e i d e r notiert.

O. Naegelii A. Br. — K. Liepāja, in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes (Conrad); Bāte, in einem kleineren See b. d. Kirche; Usmas ez.; Enguru ez., in Ufertümpeln. Z. Džūkste, Pienavas ez. V. Sloka, in Tümpeln am Eisenbahnwege zur Ķemeri; Olaine, in Gräben des Tīrel-Moores, August 1926; Linezers und Baltezers b. Rīga. L. Rasnas ez. und in einem kleineren See b. Okra, Juli 1923.

O. solitaria Wittr. — Allgemein in Seen und kleineren stehenden Gewässern verbreitet. Im Gebiete zum ersten Male aus der Umgebung von Rīga angegeben (Treboux).

Nephrocytium Agardhianum Naeg. — Gewöhnlich im Gebiete, bekannt aus vielen Standorten. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von T r e b o u x nachgewiesen.

Kirchneriella contorta (Schmidle) Bohlin. — K. Aizpute, Graben südlich v. d. Stadt, Mai 1914 (Conrad); Nīca, Wiesengraben am Wege zur Rucava, Juni 1923; Blauen Berge b. Slīteres, in einem Graben am Nordabhange d. Berge, Juli 1924. Z. Bornsminde b. Bauska, in einem Teiche des Gutes, 3. 7. 24. V. Babītes ez., in Ufertümpeln b. d. Spuņupe, Juli 1925; Ogre, Graben b. d. Stadt, Oktober 1924; Rīga, Teich im Viesturpark (Treboux); Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta). L. Bērzgales ez., im Plankton, 13. 7. 23; Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, häufig, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

K. lunaris Moeb. — Notiert aus vielen Landschaften im Gebiete, anscheinend verbreitet. Zuerst aus der Umgebung von Liepāja angegeben (Conrad).

K. obesa (W. West) Schmidle. — K. Usmas ez., zwischen Fadenalgen im Uferwasser an der Nordseite. V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa); Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta).

Tetraedron caudatum (Corda) Hansg. — Ziemlich verbreitet im Gebiete. Vorher aus der Umgebung von Liepāja und Pērkone (Conrad).

T. caudatum (Corda) Hansg. var. *incisum* Lagerh. — Gewöhnlich, im Gebiete sogar häufiger als die typische Form, in Seen, Altwässern und Teichen.

T. caudatum (Corda) Hansg. var. *depauperatum* Printz. — V. Rīga, Stadtgraben (Graudiņa).

T. cruciatum (Wallich) W. et G. S. West. — Ich finde kein sicheres Unterscheidungsmerkmal zwischen dieser Form und dem *T. lobatum* (Naeg.) Hansg., wie die beiden von Brunnthaler (in Pascher's Süsswasserflora) dargestellt sind. Mir scheint es sehr wahrscheinlich, dass es sich hier um zwei nahestehende Formen einer und derselben Art handelt. Im Gebiete kenne ich *T. cruciatum* aus dem Papes ezers (K.), 30. 6. 23.

T. enorme (Ralfs) Hansg. — V. Buļļi, Altwässer der Lielupe, auf Schlamm im Uferwasser; Sidrabezers b. Rīga, Bucht an der SO-Seite. Im ostbaltischen Gebiete spez. Eesti erst von Treboux (1901) in der Umgebung von Pärnu beobachtet.

T. gracile (Reinsch) Hansg. — K. Liepāja, in einem Graben, August 1913 (Conrad).

T. hastatum (Rbh.) Hansg. — L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

T. hastatum (Rbh.) Hansg. var. *palatinum* (Schmidle) Lemm. — L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, zusammen mit der typischen Form und anderen *Tetraedron*-Arten, vereinzelt, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

T. limneticum Borge var. *robustum* n. var. Tab. II, fig. 2. — Differt a typo parte media cellulae crassiore et processibus minoribus. Magnit. cell. cum acul. 50—63 μ, long. acul. ad 18 μ.

Hab. Latvia: fossa in opp. Rīga; Fennia: Al. Geta, in lacu prope Höckböhle.

Die Form sah ich zum ersten Male im Algenmaterial, das von Herrn Dr. N. Malta auf den Ålandinseln im Juli 1926 gesammelt worden ist. Zweitens kam sie mir zu Gesicht in Algenproben, die Frl. cand. rer. nat. A. Graudiņa aus dem Stadtkanal von Rīga genommen hat. Wieweit ich das aus der mir zugänglichen Literatur ersehen kann, stellt dieses *Tetraedron* eine neue Form vor, die in der Nähe von *T. limneticum* ihren Platz findet. Die tetraedrischen Zellen haben leicht konvexe oder konkave Seiten. Die Enden sind zweiarmig mit je 2—3 kurzen Spitzen besetzt.

T. Marssonii Lemm. — Im ostbaltischen Gebiete spez. Eesti (Obersee b. Tallinn, det. Lemmermann) b. Schneider angegeben. In Lettland noch nicht beobachtet.

T. minimum (A. Br.) Hansg. — K. Pērkone b. Liepāja, Graben der Befestigungen, Juli 1913 (Conrad); Kandava, Graben b. d. Schwefelquelle; Vaiņode, in einem Wiesentümpel b. d. Station; Blauen Berge b. Slītere, in einem Tümpel am Nordabhange, Juni 1924. Z. Džūkste, Pienavas ez.; Bauska, in Uferlachen an linker Seite der Mēmele, 3. 7. 24. V. Siekšezers b. Rīga, häufig im Uferwasser; Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule; Rīga, Stadtgraben (Graudiņa); Aiviekste b. Saviena (leg. N. Malta). L. Rušonu ez., in Tümpeln am Nordufer, 13. 7. 23; Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

T. minimum (A. Br.) Hausg. var. *scorbiculatum* Lagerh. — In der von Borge beschriebenen Form[1]), mit kleinen Papillen an den Ecken, kam dieses *Tetraedron* in einer Algenprobe (leg. I. Peniķe, 13. 8. 27) aus einem Hanfloch bei Malnava (L) ziemlich reichlich vor. Man konnte in dem Material häufig auch die Autosporenbildung zu 4—8 in jeder Mutterzelle beobachten. Die Autosporen treten aus der Mutterzelle von einer zarten Blase umgeben.

T. muticum (A. Br.) Hansg. — Von mir vielfach in verschiedenen Teilen des Gebietes beobachtet. Scheint eine der häufigsten Formen, die ihrer Kleinheit wegen aber leicht übersehen sein kann. Vorher aus Pērkone b. Liepāja (K), in einem Graben, Juli 1913, reichlich (Conrad).

T. regulare Kuetz. — Bei einigen Exemplaren sind die Endstacheln bis auf warzenförmige Erhebungen reduziert. — K. Pērkone b. Liepāja, in einem Graben (Conrad). V. Rīga, Graben in Sarkandaugava; Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta); Rustegezers b. Cēsis, 23. 9. 26 (leg. A. Veģis et V. Zāns).

T. Schmidlei (Schroeder) Lemm. — K. Embūte, Mühlenteich b. d. Gute, 30. 5. 23. V. Rīga, in einem Graben b. Arkadia-Park, vereinzelt im Sommer; Burtnieki, Teich im Parke des Gutes, 20. 6. 23.

T. spinulosum Schmidle. Tab. II, Fig. 3. — K. Engures, Mācītajupe, Juli 1922. V. Rīga, Torņkalns, Māras ez., nicht selten im Uferwasser (leg. M. Ezerniek).

T. trigonum (Naeg.) Hansg. — Verbreitet im Gebiete, vorher aus der Umgebung von Rīga nachgewiesen (Treboux).

T. trigonum (Naeg.) Hansg. var. *papilliferum* (Schroed.) Lemm. Eine Form mit punktierter Membran. — V. Rīga, Stadtgraben (Graudiņa).

---

[1]) Borge, O., Die Algenflora des Tåkernsees, 1921, pag. 30, tab. 2, fig. 29, 33.

Coelastraceae.

Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg. — Verbreitet im Plankton von Seen und kleineren Gewässern des Gebietes. Früher aus der Umgebung von Rīga (Treboux).

D. pulchellum Wood. — K. Rucava, in einem Graben im Walde, 30. 6. 23. V. Rīga, in stehenden Gewässern aus der Umgebung der Stadt (Treboux); Ķīšezers, vereinzelt im Plankton, August 1921; Ogre, in einem Teiche b. d. Stadt; Rustegezers b. Cēsis, September 1926. L. Rēzekne, in einem Graben b. d. Stadt, Juli 1923.

D. reniforme Bulnheim. — V. Sīekšezers b. Rīga, nicht selten im Plankton, besonders im Spätsommer; Rīga, Stadtgraben (Graudiņa).

Dimorphococcus lunatus A. Br. — K. Usmas ez., ziemlich häufig im Uferwasser zwischen Algenansammlungen. V. Rustegezers b. Cēsis, im Plankton, vereinzelt, September 1926 (leg. A. Veģis et V. Zāns). Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst b. Schneider angegeben.

Radiococcus nimbatus (Wildem.) Schmidle. — V. Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta). L. Malnava b. Kārsava, in einem Teiche, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

Quadrigula closterioides (Bohlin) Printz. — Z. Gailīšezers b. Tukums, sehr vereinzelt im Plankton, August 1925. V. Sidrabezers b. Rīga, nicht selten im Plankton; Baltezers, in einem Moortümpel b. d. Wasseranstalt von Rīga, ziemlich häufig; Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta); Rīga, Stadtkanal, vereinzelt (Graudiņa).

Scenedesmus abundans (Kirchn.) Chod. — Nach Chodat eine Kollektivart. Die Bestimmung der Elementareinheiten ohne Vergleichsmaterial aus Reinkulturen ist anscheinend eine schwierige Sache. Formen, die jedoch sicher zu dieser Gruppe gehören, kenne ich aus mehreren Stellen im Gebiete, sie sind auch ziemlich häufig in Tümpeln und Gräben des Stadtbezirkes von Rīga. In den früheren floristischen Arbeiten gehen sie wahrscheinlich meist als Varietäten und Formen des äusserst „polymorphen“ *Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb.

Sc. acuminatus (Lagerh.) Chod. — Die Form ist mir vielfach im Algenmaterial aus verschiedenen Gegenden Lettlands vorgekommen. Wahrscheinlich verbreitet im Gebiete. Eine Abtrennung dieser Art von *Sc. falcatus* Chod. im Freilandmaterial wird jedoch immer Schwierigkeiten bereiten. Es kommen alle Übergänge zwischen beiden Formen wie in morphologischer Hinsicht, so auch in der Zellengrösse vor, und die Abtrennung einer von der anderen ist meistens nur relativ durchführbar.

Sc. acutiformis Schroeder. — K. Teitupe b. Ķesterciems, in Ufertümpeln, massenhaft, 25. 7. 23. V. Rīga, mehrmals in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes. Beim längeren Halten, bes. im Winter, von Algenkulturen, die z. B. aus dem Stadtkanal stammten, konnte eine Anreicherung der Form erzielt werden, die fast bis zur Reinkultur führte. Mit der Zeit aber wurde *Sc. acutiformis* successiv durch andere Scenedesmen ersetzt.

Sc. acutus (Meyen) Chod. — Bekannt aus vielen Gegenden des Gebietes, in Gräben, Tümpeln etc. Hierher gehört auch ein Teil der früher (Treboux, Conrad, Skuja) als *Sc. obliquus* (Turp.) Kuetz. angeführten Formen.

Sc. arcuatus Lemm. — K. Dubeņi b. Liepāja, in einem Tümpel im Walde b. d. Station, 1. 7. 23. Z. Bauska, in Ufertümpeln der Mūsa, häufig, 3. 7. 24. V. Rīga, Teich im Arkadia-Park, nicht selten; Rīga, Stadtgraben, im Plankton, vereinzelt (Graudiņa).

Sc. armatus Chod. var. *typicus* Chod. — V. Rīga, mehrmals in Gewässern des Stadtbezirkes; Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta).

Sc. brasiliensis Bohlin. — K. Rucava, in einem Graben am Wege zur Pape. V. Rīga, nicht selten zwischen anderen *Scenedesmus*-Arten im Algenmaterial, das aus verschiedenen Bassins des Stadtbezirkes stammte; Linezers b. Rīga, häufig; Rustegezers b. Cēsis, September 1926 (leg. A. Veģis et V. Zāns); Aluksnes ez. 27. 7. 27 (leg. N. Delle). L. In einem kleineren See b. Okra, Juli 1923; Rušonu ez., im Plankton, 13. 7. 23.

Aus dem ostbaltischen Gebiete spez. Eesti (Obersee b. Tallinn, det. Lemmermann) zuerst b. Schneider angegeben.

Sc. curvatus Bohlin. — K. Liepāja, in einem Graben, Juli 1913 (Conrad). Z. Tukuma ez., im Uferwasser zwischen angeschwemmten Algenmassen, 24. 8. 25. V. Rīga, Stadtkanal, vereinzelt (Graudiņa).

Sc. denticulatus Lagerh. — V. Aiviekste b. Saviena, in Algenansammlungen im Uferwasser, zusammen mit verschiedenen anderen *Scenedesmus*-Arten, 1921 (leg. N. Malta).

Sc. dimorphus (Turp.) Kuetz. — Wahrscheinlich durch das ganze Gebiet mehr oder weniger verbreitet, ist aber nicht immer leicht von *Sc. acutus* zu unterscheiden. In den Gewässern der Umgebung von Rīga ziemlich gemein. Anscheinend früher auch nicht selten mit *Sc. obliquus* (Turp.) Kuetz. identifiziert. Vorher aus einem Moortümpel nordwestlich von Sloka, 17. 5. 14 (Dannenberg).

Sc. dispar Bréb. — V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, Juli 1921.

Sc. ecornis (Ralfs) Chod. — V. Rīga, Stadtkanal. Die Form entwickelte sich sehr reichlich in einem Kulturgefäss mit Algen aus dem Kanal im Botanischen Laboratorium während des Winters 1926. Es waren fast nur zweizellige Coenobien vorhanden. Nach den Dimensionen der Zellen zu urteilen, 6—10 μ lang und 3—5 μ breit, scheint es sehr möglich, dass hier auch die nahestehende Elementarspezies Chodat's *Sc. bicellularis* beigemischt war. Die *Sc. ecornis*-Vegetation folgte in der schon früher erwähnten (s. p. 82) Succession einzelner *Scenedesmus*-Arten in Rohkulturen des Freilandmaterials der *Sc. acutiformis*-Vegetation.

Sc. falcatus Chod. — V. Rīga, häufig in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes; Valmiera, in einem Teiche aus der Umgebung der Stadt, Juli 1925. L. Kārsava b. Malnava, in einem Hanfloch, 13. 8. 27 (leg. I. Penike).

Sc. falcatus Chod. f. *tortuosa* n. f. Tab. II, fig. 4 — Differt a typo coloniis tortuosis. — Die Coenobien sind mehr oder weniger schraubenartig gedreht, meist vierzellig. Zellen bis 45 μ lang und 7 μ breit.

Die f. *tortuosa* ist eine typische Planktonalge. Sie gibt ein weiteres Beispiel zu den schon bekannten sigmoiden und spiraligen Formen des passiven Planktons, die anscheinend den Zweck haben, das Hinabsinken des betreffenden Organismus möglichst zu verhindern. Es ist sehr bezeichnend, dass die Form in einem kleineren Bassin, wo, wegen Mangel an Wasserzirkulationen, das Schweben eines passiven Planktontes besonders erschwert ist, sich entwickelt hat. In dem benachbarten grösseren See (Māras ez.) kommt nur die typische Form vor. Die f. *tortuosa* wurde in grösserer Menge zusammen mit *Sc. opoliensis*, deren var. *carinatus* und *Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb. em. Chod. in einem Teiche des Arkadia-Parkes in Rīga, im April und Mai 1927 angetroffen. Mit *Chlamydomonas pertusa* Chod. var. *subglobosa* n. var. bildeten die Scenedesmen eine grüne Wasserblüte.

Sc. hystrix Lagerh. — K. Liepāja, in stehenden Gewässern der Umgegend der Stadt, Juli-August 1913 (Conrad). V. Siekšezers b. Rīga, im Uferwasser in angeschwemmten Algenmassen, nicht selten.

Sc. longispina Chod. — V. Rīga, Stadtkanal und Eisenbahngraben b. Sarkandaugava, mehrmals zwischen anderen Algen; Aiviekste b. Saviena, in gallertigen Ansammlungen verschiedener Algen, 1921 (leg. N. Malta).

Sc. maximus (West et G. S. West) Chod. — K. Dubeņi b. Liepāja, in einem Graben b. d. Station, 1. 7. 23; Engures, Mācītājupe, Juli 1922. Z. Gailīšezers b. Tukums, August 1925.

V. Aiviekste b. Saviena, in gallertigen Ansammlungen verschiedener Algen, 1921 (leg. N. Malta).

Sc. opoliensis Richter. — K. Liepāja, Graben am Kurhausfort, 7. 8. 24 und 25. 10. 24 (Dannenberg). V. Rīga, Arkadia-Park, in einem Teiche, massenhaft, zusammen mit anderen Scenedesmen, hauptsächlich *Sc. falcatus* f. *tortuosa* n. f. und einer besonderen Form von *Chlamydomonas pertusa* Chod., April-September 1926 und 1927; Stadtgraben in Rīga (Graudiņa); Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta).

Sc. opoliensis Richter var. *carinatus* Lemm. — K. Liepāja, Graben am Kurhausfort, 26. 10. 24 (Dannenberg). V. Rīga, Arkadia-Park und Stadtkanal (Graudiņa), zusammen mit der vorigen Form. L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

Sc. platydiscus (G. M. Smith) Chod. — K. Liepāja, in einem Graben der Befestigungen, Juli 1913 (Conrad sub *Sc. bijugatus* (Turp.) Kuetz. α *seriatus* Chod.). V. Aluksnes ez., 27. 7. 27 (leg. N. Delle).

Sc. quadricauda (Turp.) Bréb. em Chod. — Anscheinend im ganzen Gebiete gemein. Es bedarf jedoch neuer Untersuchungen um über die Oekologie und Verbreitung der Form in der jetzigen Auffassung etwas Näheres zu sagen. Die bisherigen Mitteilungen (Treboux, Ludwig etc.) beziehen sich natürlich nur auf die Kollektivspezies *Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb.

Sc. quadrispina Chod. — Ich habe auch diese Elementarspezies mehrmals im Gebiete, bes. in stehenden Gewässern der Umgegend von Rīga gesehen. Da sie im Freilandmaterial fast immer unter anderen nahestehenden Formen der Gattung *Scenedesmus* vorzukommen scheint, kann ihre Unterscheidung meist nur mit einer gewissen Einschränkung durchgeführt werden.

Sc. rostrato-spinosus Chod. var. *serrato-pectinatus* Chod. ff. Taf. II, Fig. 5 a, b. — L. Malnava b. Kārsava, in einen Hanfloch, zusammen mit verschiedenen anderen Protococcalen, August 1927 (leg. I. Peniķe).

Sc. serratus (Corda) Bohlin. — K. Rucava, in einem Graben, reichlich. Teitupe b. Engures, in einem Ufertümpel, vereinzelt, Juli 1922. V. Riga, Stadtgraben.

Sc. spicatus W. et G. S. West. — V. Aiviekste b. Saviena, in gallertigen Ausammlungen verschiedener Algen im Uferwasser, 1921 (leg. N. Malta).

Zusammen mit *Sc. spicatus* wurde auch eine ihm nahestehende Form mit mehreren Stacheln (bis 12), deren Coenobien bis achtzellig waren angetroffen (tab. II, fig. 6). Ob es hier um eine konstante Rasse oder nur um eine Wuchsform (Modifikation)

der genannten West'schen Art sich handelte, konnte ich nicht feststellen.

Sc. tetradesmiformis (Wolosz.) Chod. status *tetradesmus* Chod. — Zellen bis 18 μ lang und 3,5 μ breit. Taf. II. Fig. 7. V. Siekšezers und Sidrabezers b. Rīga, ziemlich häufig im Uferwasser zwischen Algenansammlungen, besonders im Herbst; Rustegezers b. Cēsis, 23. 9 26 (leg. A. Veģis et V. Zāns).

Sc. Westii (G. M. Smith) Chod. — V. Rīga, Stadtkanal, zwischen anderen Algen, vereinzelt.

Actinastrum Hantzschii Lagerh. — Bekannt aus verschiedenen Gegenden des Gebietes. Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux).

A. Hantzschii Lagerh. var. *intermedium* Teiling. — Zellen ca. 24 μ lang und 4—5 μ breit Taf. II. Fig. 8. — V. Sidrabezers b. Rīga, im Plankton, mehrmals.

Hofmania appendiculata Chod. — K. Liepāja, in stehenden Gewässern aus der Umgegend der Stadt, Juli 1913 und Juni 1914 (Conrad).

H. Lauterborni (Schmidle) Wille. — K. Mühlenteich b. d. Gute Embūte, im Plankton, vereinzelt, Juni 1924. V. Rīga, b. Arkadia-Park, im Abflussgraben der aus dem Māras ez. stammt, mehrmals; Māras ez. in Torņkalns b. Rīga, im Plankton, ziemlich häufig, Juni-September (leg. M. Ezerniek).

Crucigenia fenestrata Schmidle. — Zellen 7—11μ lang und 2—3μ breit. Die vierzelligen Cönobien 8—16μ gross, meist zu vier in grösseren (24—27μ) Kolonien vereinigt. Taf. II, Fig. 9 a—b. — L. Malnava b. Kārsava in einem Hanfloch (Teich, der zum Rösten des Hanfes benutzt wird), in grösserer Menge, in Gesellschaft mit verschiedenen anderen z. T. ziemlich seltenen Protococcalen, Volvocineen, Trachelomonaden und planktonischen Cyanophyceen, 13.8. 27. (leg. I. Peniķe).

Crucigenia quadrata Morren. — Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti, aus der Umgebung von Pärnu, von Treboux angegeben. In Lettland noch nicht nachgewiesen.

C. quadrata Morren var. *octogona* Schmidle. — Die vierzelligen Cönobien 7—12μ gross, Cönobien zu 16-zelligen Syncönobien vereinigt. Zellen ca. 3—5μ gross. — V. Siekšezers b. Rīga, im Plankton und im Uferwasser zwischen anderen Algen, häufig.

C. rectangularis (A. Br.) Gay. — Im Gebiete häufig und in verschiedenen Gegenden beobachtet. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von Treboux (1901), für Lettland aus der Umgegend von Liepāja erst von Conrad notiert.

C. tetrapedia (Kirchn.) W. et. G. S. West. — K. Liepāja, in einer Lache b. Liepājas ez. Juli 1913 (Conrad). V. Rīga,

Teich im Viesturpark (Treboux); Siekšezers b. Rīga, häufig im Plankton und Uferwasser, besonders im Herbst. L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, häufig, 13. 8. 27 (leg. I. Penike).

Tetrastrum heteracanthum (Nordst.) Chod. f. — Zellen dreieckig herzförmig 4—6 μ gross. Der längere Stachel bis 14 μ lang, meistens gerade, dornartig, nicht gekrümmt, der kürzere nur 2—3 μ lang, gerade oder schwach gekrümmt. Taf. II, Fig. 10 a-b.

Die von mir untersuchte Form stimmt ganz mit der von Smith[1]) aus Okoboji Region in Vereinigten Staaten beschriebene Form überein. Sie kam in grösserer Menge in einem Hanfloch in Malnava b. Kārsava (L) vor, August 1927 (leg. I. Penike). Zusammen mit ihr wurde hier eine Reihe anderer interessanter Protococcalen, Volvocineen etc. gefunden.

Die Alge ist bis jetzt, soweit mir bekannt, ausser Schweden und Nordamerika noch in Böhmen (Schiller), Australien (Playfair) und im Plankton des Viktoriasees in Afrika (Woloszynska) nachgewiesen.

T. staurogeniaeforme (Schroed.) Lemm. — K. Nīca, in einer Lache am Wege zur Rucava, 28. 6. 23. V. Burtnieki, Teich im Parke des Gutes, Juni 1923. L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, mitsamt *T. heteracanthum*, *Crucigenia fenestrata*, *C. tetrapedia*, *Lagerheimia wratislawiensis*, Carterien, Chlamydomonaden, *Trachelomonas scabra* Playf., *T. verrucosa* Stokes etc., 13. 8. 27 (leg. I. Penike).

Coelastrum cambricum Archer. — K. Rucava, in einem Graben am Wege zur Pape, 30. 6. 23. V. Sidrabezers und Linezers b. Rīga, im Uferwasser zwischen Algenmassen, nicht selten; Stopiņi, in einem Moortümpel (Treboux). L. Okra, in einem Graben, Juli 1923.

C. cambricum Archer var. *elegans* Schroeter. — Cönobien bis 100 μ im Durchmesser, Zellen 16—22 μ gross. — L. Rušonu ez. im Plankton, ziemlich häufig, 13. 7. 23.

C. cambricum Archer var. *intermedium* (Bohlin) G. S. West. — V. Sidrabezers b. Rīga, häufig im Plankton, Juni-August.

C. microporum Naeg. — Gemein im ganzen Gebiete. Vorher aus der Umgegend von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad) notiert.

C. microporum Naeg. var. *punctatum* Lagerh. — L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, vereinzelt zwischen anderen Algen, 13. 8. 27 (leg. I. Penike).

C. proboscideum Bohlin. — Im Gebiete vielfach und aus verschiedenen Gegenden beobachtet. Auch in Gewässern der

---

[1]) Smith, G. M., The Plankton Algae of the Okoboji Region. Transact. of the Americ. Microsc. Soc. Vol. 45 (1926), p. 187, tab. 15, fig. 16—20.

Umgebung von Rīga gemein (z. B. Stadtkanal, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, Līnezers etc.), kommt aber mehr vereinzelt vor.

C. reticulatum (Dang.) Senn. — V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa); Ķīšezers, in Ufertümpeln an der Westseite, September 1925; Aiviekste b. Saviena, 1921. (leg. N. Malta). Aus dem ostbaltischen Gebiete spez. Eesti erst b. Schneider angeführt.

C. reticulatum (Dang.) Senn. var. *conglomeratum* v. Alten. — V. Lauges-Moor b. Līgatne, in Blänken und Moorseen, häufig, 20. 8. 22.

C. sphaericum Naeg. — Bekannt aus mehreren Stellen, wahrscheinlich verbreitet. Vorher aus der Umgegend von Pērkone b. Liepājā (Conrad). Für das ostbaltische Gebiet zuerst b. Schneider notiert.

Selenastrum Bibraianum Reinsch. — Im Gebiete vielfach gefunden, wahrscheinlich verbreitet. Für das Ostbaltikum spez. Eesti zuerst von Treboux (1901) nachgewiesen, ebenso für Lettland in der Umgebung von Rīga.

S. gracile Reinsch. — V. Koknese, Tümpel am Ufer der Daugava, in Algenmassen, September 1924; Rīga, Stadtgraben (Graudiņa). L. Rušonu ez., im Plankton, häufig, 13. 7. 23.

S. minutum (Naeg.) Collins. — V. Siekšezers b. Rīga, in einem Kulturgefäss mit Algen aus dem See, Dezember 1926.

Ankistrodesmus Braunii (Naeg.) Brunnth. — K. Usmas ez., in Ufertümpeln an der Nordseite, nicht selten, im Sommer; Kandava, in einem Graben b. d. Stadt, 29. 5. 23. Z. Gailīšezers b. Tukums. V. Rīga, ziemlich häufig in Tümpeln und Gräben des Stadtbezirkes. Aus dem ostbaltischen Gebiete spez. Eesti zuerst von Treboux (1901) angegeben.

A. convolutus Corda. — Mehrmals in stehenden Gewässern der Umgebung von Rīga beobachtet. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti vorher durch Treboux (1901) nachgewiesen.

A. falcatus (Corda) Ralfs. — Überall gemein. Für Lettland erst von Treboux notiert.

A. falcatus (Corda) Ralfs var. *acicularis* (A. Br.) G. S. West. — Nicht selten, meist zusammen mit der typischen Form in Tümpeln und Lachen.

A. falcatus (Corda) Ralfs var. *duplex* (Kuetz.) G. S. West. — Wie vorige.

A. falcatus (Corda) Ralfs var. *radiatus* (Chod.) Lemm. — Verbreitet durch das ganze Gebiet in verschiedenen kleineren Gewässern.

A. falcatus (Corda) Ralfs var. *spirilliformis* G. S. West. — Ziemlich häufig im Plankton kleinerer Bassins. Vorher aus der Umgebung von Pērkone b. Liepāja angegeben (Conrad).

A. falcula (A. Br.) Brunnthaler. — V. Rīga, Stadtgraben (Graudiņa).

A. lacustris (Chod.) Ostenf. — L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, vereinzelt, 13. 8. 27. (leg. I. Peniķe).

A. longissimus (Lemm.) Wille. — K. Liepāja, in einer Lache in der Umgebung der Stadt, April 1914 (Conrad). V. Rīga, Torņkalns, im Plankton des Māras ez., vereinzelt (leg. M. Ezerniek).

A. setigerus (Schroed.) G. S. West. — Lielupe b. Bulduri, im Plankton, August 1925; Koknese, in Ufertümpeln der Daugava, zwischen anderen Algen, September 1923. L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, 13. 8. 27. (leg. I. Peniķe).

A. spiralis (Turn.) Lemm. — V. Rīga, nicht selten in Tümpeln, Gräben und Teichen des Stadtbezirkes.

Keratococcus caudatus (Hansg.) Pascher. — K. Slampe, Ges. „Vībuļi“ in einem Laubhain auf der Rinde einer alten Birke und an darauf wachsenden *Polystictus*, zwischen Chlorellen etc., April 1927. V. Rīga, Botanischer Garten d. Universität, auf der horizontalen Fläche eines alten Baumstockes, reichlich, zusammen mit anderen aërophilen Protococcoideen als grüner Anflug, September 1926 (leg. et det. Herr Dr. O. Treboux).

Ulotrichaceae.

Ulothrix moniliformis Kuetz. — V. Rīga, Stadtgraben, im Frühjahrsplankton, vereinzelt.

U. tenuissima Kuetz. — K. Plieņi, Plieņupe b. Roņukrogs, auf Granitsteinen, 26. 7. 22. V. Daugava zwischen Pļaviņas und Koknese, häufig an überrieselten Dolomitfelsen und in Quellen, oft zusammen mit *U. zonata* und *Draparnaldia*-Arten. Ebenso öfters in Quellen des Gauja-Tales und ihrer Zuflüsse, wie Brasla, Amada, Līgatne etc., nicht selten auch an Mühlenschleusen.

U. variabilis Kuetz. — Fäden lang, bilden freudiggrüne flockige Massen. Zellen 5—8 μ breit und $^1/_2$—$1^1/_2$ mal so lang. Chromatophor kürzer als die Zelle, mit einem Pyrenoid. — V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule, häufig im Frühjahr; Rīga, verbreitet in Teichen, Gräben und Tümpeln des Stadtbezirkes, bes. April-Mai.

U. zonata Kuetz. — Weit verbreitet im Gebiete, hauptsächlich in Quellen und schnellfliessenden Bächen auf Steinen, Holz etc., besonders im Frühjahr, kommt jedoch in Quellengebieten und an Ufersteinen in klaren Seen (z. B. Rasnas ez.) auch das ganze Jahr hindurch vor. Nicht selten zusammen mit

U. tenuissima. Vorher aus der Umgebung von Pērkone b. Liepāja (Conrad) und b. Dannenberg angeführt.

Stichococcus bacillaris Naeg. sens. ampl. — Eine der gemeinsten aërophilen Algen im Gebiete. Über die Verbreitung der einzelnen Elementararten dieser Kollektivspezies in Lettland wissen wir leider bis jetzt noch nichts. Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

S. peltideae-aphthosae F. Moreaux. — Als Gonidie von *Peltigera aphthosa* (L.) Willd. scheint die Alge verbreitet zu sein. Inwieweit nach ev. Absterben des Flechtenthallus sie zu selbständigem Leben im Freien befähigt ist, lässt sich vorläufig nicht sagen.

Gloeotila protogenita Kuetz. — Anscheinend verbreitet im Gebiete, meist aber im Frühjahr und vereinzelt zwischen anderen Fadenalgen. Die Alge wurde schon früher von mir für die Küstengewässer und Strandtümpel des Rigaschen Meerbusens notiert (Skuja 1924).

Hormidiopsis crenulata (Kuetz.) Heering. — Eine Form, die höchstwahrscheinlich hierher zu stellen ist, habe ich einmal auf einem alten *Polyporus perennis* im Mischwalde b. Piņķi (V) gefunden, 28. 3. 23. Auch Herr Prof. Dr. O. Treboux (mündliche Mitteilung) hat die Alge in der Umgegend von Rīga nachgewiesen.

Hormidium flaccidum A. Br. sens. strict. — Die Form scheint im Gebiete weit verbreitet. Da jedoch eine sichere Unterscheidung von der folgenden Art nur durch Kultur möglich sein soll, müssen wir, bevor über ihre Oekologie etwas Näheres zu sagen, auf weitere Detailforschungen abwarten. Herr Prof. Dr. O. Treboux hatte die Güte mir mitzuteilen, dass er die Alge bis jetzt schon vielfach aus Erdproben, die von der Umgegend Rīgas stammten, in Reinkulturen isoliert hat.

H. flaccidum A. Br. f. *montana* (Hansg.) Heering. — Fäden bis 16 μ breit, Membran ca. 3,5 μ dick, geschichtet und rauh, an der Grenze zweier Zellen häufig mit ringförmigen Verdickungen. Zellen $^1/_2$—1—($1^1/_2$) mal so lang als dick. — Im Frühjahr nicht selten auf Sandboden in Kieferwäldern.

H. nitens Menegh. em. Klebs. — Über die Verbreitung dieser Art in Lettland ist dasselbe zu sagen, was bei der vorigen. Auch sie ist schon früher mehrmals aus dem Gebiete in Reinkulturen isoliert (Treboux).

H. pseudostichococcus Heering. — V. Sandsteinfelsen Mūru klints b. Cēsis, stark beschattete Stelle, 8. 1. 25 (leg. A. Veģis).

H. rivulare Kuetz. — Grobinscher Mühlenteich, 27. 8. 24 (Dannenberg).

Radiophilum irregulare (Wille) Brunnth. — K. Blauen Berge b. Dundaga, in einem Tümpel am Nordabhange unweit Slīteres, vereinzelt zwischen anderen Fadenalgen, 5. 6. 24. V. Sidrabezers und Siekšezers b. Rīga, im Uferwasser und Plankton, oder auch festsitzend auf verschiedenen Wasserpflanzen, ziemlich häufig; Rustegezers b. Cēsis, September 1926 (leg. A. Veģis et V. Zāns).

Geminella interrupta Turpin. — K. Papes ez., Ufertümpel an der Südseite des Sees, 30. 6. 23; Skrunda, Graben am Wege unweit der Stadt, vereinzelt zwischen Spirogyren, August 1926. L. Ilzes ez., 14. 7. 23.

G. minor (Naeg.) Heering. — K. Liepāja, in einer Lache b. Liepājas ez., Juli 1913 (Conrad).

G. mutabilis (Naeg.) Wille. — Fäden mit Gallerthülle 40–54 μ dick, Zellen 10—12.5 μ dick und 17—12 μ lang, meist zu 2 genähert. — K. Uzmas ez., im Uferwasser in angeschwemmten Algenmassen und auf anderen Wasserpflanzen festsitzend. V. Sidrabezers b. Rīga, häufig im Plankton losgerissen oder auch auf Wasserpflanzen befestigt.

Binuclearia tatrana Wittr. — Verbreitet im ganzen Gebiete in Hochmoorgewässern, bes. in Moorseen auf Pflanzenüberresten der Uferzone. Vorher aus einem Moortümpel nordwestlich von Sloka (Dannenberg).

Microspora amoena (Kuetz.) Rbh. — In Gebiete vielfach gefunden, wahrscheinlich verbreitet.

M. crassior (Hansg.) Hazen. — K. Dubeņi b. Liepāja, Graben unweit d. Station, 1. 7. 23; Blauen Berge b. Dundaga, am Nordabhange b. Slīteres, Tümpel im Walde, 5. 6. 24. V. Rīga, in einem Graben b. Ķīšezers an der Westseite des Sees, massenhaft, 16. 5. 24. L. Rušoni, Graben im Parke des Klosters, 12. 7. 23.

M. floccosa (Vauch.) Thur. — Überall gemein, wie die meisten *Microspora*-Arten besonders im Frühjahr (April—Mai). Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von T r e b o u x (1901) nachgewiesen.

M. rufescens (Kuetz.) Lagerh. — Faden lang, bis 20 μ dick, Zellen bis $2^1/_2$ mal so lang als breit. Membran bis 3 μ dick, mit mehr oder weniger breiten Gürteln von Eisenocker umgeben. — V. Lauges-Moor b. Līgatne, in einem Bächlein b. Kārtūži, 20. 8. 22.

M. stagnorum (Kuetz.) Lagerh. — Verbreitet im ganzen Gebiete. Für Lettland erst aus der Umgegend von Rīga notiert (Treboux).

M. Willeana Lagerh. — K. Rucava, in einem Graben im Walde, reichlich, 30. 6. 23. V. Jaunciems an der Nordostseite des Ķīšezers, in einer Moorlache, mit Akineten, 6. 5. 23.

Ulvaceae.

Monostroma bullosum (Roth) Wittr. — V. Ķīšezers b. Rīga, einige Male zugespült am Ufer an der Westseite.

Enteromorpha intestinalis (L.) Greville — K. Liepājas ez., August 1913 (Conrad). V. Lielupe, an mehreren Stellen in dem Flusse zwischen Bornsminde und Buļļi; Rīga, hie und da in Gräben des Stadtbezirkes; Ķīšezers b. Rīga; Babītes ez.

Diese überall in den Küstengewässern Lettlands verbreitete Form scheint im Binnen des Landes nur selten vorzukommen.

Blastosporaceae.

Prasiola crispa (Lightf.) Menegh. — Allgemein verbreitete Luftalge, besonders schön entwickelt im Frühjahr gleich nach dem Schneetau und im Spätherbst, kommt jedoch an feuchteren Stellen auf Erde, Holz, Baumstämmen etc. auch das ganze Jahr reichlich vor. Auffallend ist das häufige Vorkommen dieser nach Sernander u. a. nitrophilen Form in sandigen Kieferwäldern auf der Erde um den unteren Teil der Stämme. Möglicherweise ist hier eine Art Coniophilie vorhanden: die Alge bewohnt den Boden an Stellen, die durch Regenwasser von den Baumstämmen abgespülten Staubmassen gedüngt werden. Auch die üppige Entwickelung im Frühjahr kann z. T. durch die Bereicherung der Standorte mit Nährstoffen nach dem Schneetau erklärt werden. *P. crispa* kommt bekanntlich unter anderem in einer fadigen und breitblättrigen Modifikation vor. Die gewöhnlichste im Gebiete ist die erste, wenn auch die Form mit flächenförmigem Thallus keine Seltenheit ist, besonders an feuchteren Stellen, ebenso allerlei Übergangsformen zwischen beiden. Ich habe auch flächenförmige Thalli gesehen, die wie ein Tischtuch mit Fransen an Rändern ohne jeden Übergang in viele einfache Fäden ausgewachsen waren. Die Rhizoidenbildungen b. *P. crispa* (f. *marina* Wille) konnte ich im Material von Holzteilen der Hafenmole in Liepāja beobachten. — Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

Chaetophoraceae.

Stigeoclonium farctum Berthold. — Rīga, Stadtgraben, epiphytisch auf Wasserpflanzen, nicht häufig (Graudiņa).

S. flagelliferum Kuetz. — L. Rasnas ez., an der Südseite auf Steinen im Uferwasser, reichlich, 14. 7. 23.

S. insigne Naeg. — K. Usmas ez., Moricsala, im Uferwasser auf Wasserpflanzen, mehrmals. L. Rasnas ez., an der Südostseite, 15. 7. 23.

S. longipilum Kuetz. — K. Venta, zwischen Nīgrande und Skrunda, an mässig fliessenden Stellen auf Dolomitboden, Juni 1924 und 1926.

S. lubricum Kuetz. — K. Engures ez. b. Bērzciems, im Uferwasser auf anderen Pflanzen, Juli 1922. V. Lielupe b. Bulduri, August 1925; Ķīšezers b. Rīga, an der Ostseite auf Steinen etc., nicht selten.

S. polymorphum (Franke) Heering. — V. Tümpel b. Esenes muiža unweit Rīga, 26. 5. 23 (Dannenberg).

S. subsecundum Kuetz. — K. Venta b. Nīgrande auf Dolomitfliesen, vereinzelte Büschelchen, 16. 6. 24.

S. tenue Kuetz. — Häufig im ganzen Gebiete. Genauere Untersuchungen über die Verbreitung und Oekologie der einzelnen Elementararten dieser Kollektivspezies in Lettland fehlen jedoch bisher. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von Treboux notiert, ebenso aus Lettland in der Umgegend von Rīga.

Draparnaldia glomerata (Vauch.) Ag. — Eine der häufigsten Frühjahrsalgen, bes. in etwas fliessendem Wasser. Frühere Angaben aus dem Gebiete b. Treboux (1901, 1913).

D. plumosa (Vauch.) Ag. — Fast ebenso häufig, wie die vorige Art, bevorzugt doch Stellen mit stärker fliessendem Wasser, nicht selten auch epizootisch auf Schalen lebender (beweglicher) Wasserschnecken. Vorher aus einem Graben in Liepāja (K), April 1914 (Conrad).

Endoclonium polymorphum Franke. — V. Rīga, Wiesengraben b. d. Zentralstation, in *Lemna minor*, September 1925.

Chaetophora elegans (Roth) Ag. sens. ampl. — Verbreitet im ganzen Gebiete, in Gräben, Tümpeln etc. Bisher aus der Umgegend von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad).

Ch. flagellifera Kuetz. — K. Pērkone b. Liepāja, in einem Tümpel, reichlich, April 1914 (Conrad).

Ch. incrassata (Huds.) Hazen. — Sehr verbreitet in Seen, Flüssen, Gräben etc. Über die oekologische Separation der einzelnen Formen dieser vielgestaltigen Art fehlen im Gebiete noch nähere Untersuchungen. Im allgemeinen scheint es doch, dass die ff. *genuina* und *linearis* Heering in weniger kalkhaltigen oder sogar humusreichen Gewässern verbreiteter sind, dagegen die ff. *incrustans*, *clavata* und *crassa* Heering an mehr oder weniger kalkreichen Stellen anzutreffen sind. Für Lettland zuerst aus der Umgebung von Rīga angegeben (Treboux).

Ch. pisiformis (Roth) Ag. — Im Gebiete nicht selten, besonders in Seen und Bächen. Vorher aus dem Babītes ezers (Dannenberg).

Ch. tuberculosa (Roth) Ag. — Z. Bērze-Sīpele Wald b. Slampe, in einem Bächlein, 13. 4. 23. V. Sloka-Moor, in einem Graben auf Holz, 29. 7. 23; Siliņbach b. Bigauņciems; Lauges-Moor b. Līgatne, im Velnezers auf Holz und Wasserpflanzen, 20. 8. 22. L. Okra, in einem Graben, 12. 7. 23. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von T r e b o u x (1901) nachgewiesen.

Chaetonema irregulare Nowak. — Bekannt aus vielen Gegenden des Gebietes, im Gallerte anderer Algen, wie *Chaetophora*, *Tetraspora*, *Schizochlamys* und besonders *Batrachospermum*-Arten. Auf *B. moniliforme* Roth in Siekšezers b. Rīga war die Alge z. B. im Mai 1925 in solcher Menge vorhanden, dass die Batrachospermen ganz grünlich aussahen.

Gomontia codiolifera (Chod.) Wille. — Im Jahre 1926 bekam ich von Herrn Prof. Dr. E. Kraus eine Art von Furchensteinen, die von ihm am Ufer des Obersees b. Tallinn gesammelt worden waren. Ihre Untersuchung ergab, dass in den Wänden der Grübchen auf der Steinoberfläche zwei korrodierende Algen anzutreffen waren, *Gomontia codiolifera* (Chod.) Wille und eine Cyanophycee, wahrscheinlich *Hyella fontana* Huber et Jadin Aus Lettland ist *G. codiolifera* noch nicht bekannt.

Gongrosira Debaryana Rbh. — Bekannt aus vielen Gegenden im Gebiete, in Bächen und Flüssen, seltener Seen oder Teichen, auf Steinen, Molluskenschalen, Holz etc. Vorher für die Umgegend von Rīga notiert (Treboux).

G. incrustans (Reinsch) Schmidle. — K. Imula unweit der Mündung, an Dolomitfliesen, 29. 5. 23; Abava zwischen Kandava und Sabile, nicht selten an Steinen und Molluskenschalen. V. Gauja zwischen Valmiera und Sigulda, an mehreren Stellen; Amada unterwärts der Karlsmühle, Mai 1921; Daugava b. Koknese.

G. Schmidlei P. Richter. — V. Koknese, in einer kalten Quelle am rechten Ufer der Daugava, auf *Cladophora*-Rasen in grösserer Menge.

G. sclerococcus Kuetz. — Z. Mēmele b. Bauska, vereinzelt zwischen anderen inkrustierenden Algen auf Steinen und Molluskenschalen, 3. 7. 24. V. Gauja-Tal, am linken Ufer des Flusses b. Lode, in einem Charatümpel auf Holz und Schneckenschalen, 19. 5. 23. In dem ostbaltischen Gebiete spez. Eesti zuerst von T r e b o u x (1901) nachgewiesen.

Microthamnion Kuetzingianum Naeg. — Allgemein verbreitet, in Tümpeln, Gräben, Teichen, Moorgewässern etc., wie die meisten Ulotrichalen besonders im Frühjahr. Für das ostbalt. Gebiet spez. Eesti zuerst von T r e b o u x angegeben, ebenso für Lettland aus der Umgegend von Rīga.

M. strictissimum Rbh. — Verbreitet im ganzen Gebiete, doch etwas weniger häufig als die vorige Art. Vorher für die Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

Protoderma viride Kuetz. — V. Babītes ez. b. Spuņupe, auf Wasserpflanzen, Juli 1925; Lielupe b. Bulduri, in Altwässern auf *Potamogeton* etc.; Rīga, Stadtkanal, auf *Myriophyllum* und *Potamogeton*, nicht selten (Graudiņa).

Trentepohliaceae.

Trentepohlia annulata Brand. — Bräunliche bis olivgelbe etwa 1—1$^1/_2$ mm hohe sammetartige Räschen. Die aufrechten Fäden 11—19 μ dick, ihre Zellen 1$^1/_2$—3 mal so lang, arm an Hämatochrom. Fäden wenig und meist in dem oberen Teile etwas unregelmässig oder mehr einseitig verzweigt. Trichtersporangien typisch entwickelt. — Z. Bērze-Sīpele Wald b. Slampe, auf der geneigten kahlen Wurzeloberfläche eines etwa 5 Jahre alten Fichtenstockes, zwischen spärlich wachsenden *Cladonia*-Räschen, an mässig beschatteter ziemlich feuchter Stelle, 13. 4. 27.

T. aurea (L.) Mart. — K. Venta zwischen Nīgrande und Skrunda, hie und da auf Dolomitfelsen der Ufern, im allgemeinen doch spärlich entwickelt, da die Felsen hier ziemlich trocken und exponiert sind; Abava, auf Dolomiten des linken Ufers b. Wasserfall „Rumba“ unweit Sabile; Abava-Tal, an rechter Seite zwischen Kandava und Kalnamuiža auf bespritzten Dolomitplatten am Ufer einer beschatteten Quelle, reichlich, 29. 5. 22; Imula, auf Dolomiten der Bachufern unweit der Mündung, spärlich, 13. 7. 24. Z. Dolomitufer d. Mēmele b. Schlossberg von Bauska, häufig und in grösserer Menge; Bornsminde, auf Dolomiten der Lielupe-Ufern. V. Dolomitufern der Daugava zwischen Pļaviņas und Koknese, an vielen Stellen mehr (z. B. auf dem Felsen „Staburags“) oder weniger entwickelte goldgelbe sammetartige Überzüge und Polsterchen zwischen Flechten und Moosen; Ogre, auf Dolomiten des linken Ufers b. d. Stadt, in grösserer Menge; Pērse b. Koknese, an beschatteten Dolomiten des rechten Ufers etwas ober- und unterhalb der Bilstiņmühle.

An den genannten Stellen kommt die Alge sowohl im freien Zustande, wie auch in verschiedenen Stadien des Zusammenlebens mit dem Pilz der Flechte *Gyalecta cupularis* (Ehrh.) Kbr. vor. — Die Alge ist verbreitet auch in Eesti, wie auf dem Festlande so auch auf den Inseln Saaremaa (Oesel) und Hiiumaa (Dagö), wie ich mich darüber auf einer Exkursion im vergangenen Sommer überzeugen konnte.

T. iolithus (L.) Wallr. — K. An der Nordwestseite des Enguru ez. (Angersee) zwischen Ķipatciems und Mērsrags, etwas moorige mit Gräsern und kleinen Kiefern bewachsene Stelle,

auf grösseren und kleineren erratischen Blöcken als rotbrauner stark nach Veilchen duftender Überzug, massenhaft, 15. 7. 22. V. Salace, am linken Ufer kurz unterhalb Maz-Salace, auf erratischen Granit- und Gneisblöcken an etwas sumpfiger Stelle, spärlich, 19. 6. 23; Übergangsstellen eines kleinen Hochmoores zwischen der Stadt Valka und der Gauja, auf Steinblöcken, 26. 8. 18.

Die Fundorte in Lettland stehen nur wenige Meter (ca. 5—60) über dem Meeresspiegel und sind im allgemeinen an Niedermoorlandschaften gebunden.

Ausser der typischen *T. iolithus*, die auch in Lettland charakteristischerweise auf Urgesteinsblöcken zu finden ist, habe ich an einigen anderen Stellen im Gebiete auf Dolomit eine *Trentepohlia* gefunden, die den Merkmalen nach mehr an *T iolithus* als *T. umbrina* sich anschliesst. Die Alge bildet braunrote bis violettbraune ziemlich stark nach Veilchen duftende dünne Überzüge. Die Zellen sind von der Grösse der typischen Form, auch die Endzelle der, allerdings mehr reduzierten aufrechten Zweige, ist bis 6 mal länger als breit. Dagegen ist der Inhalt der Zellen mehr orange, wie bei *T. umbrina* und nicht so dunkelrotbraun wie bei *T. iolithus*. Die Standorte dieser Form sind ziemlich trockene grasige Flusstäler und Niederungen zwischen Moränen, also weichen ab von denen der typischen *T. iolithus*. — Z. Gailīšwald b. Tukums, reichlich auf Dolomitbröckeln in Moränenniederungen. K. Venta-Ufer, etwas unterhalb Nīgrande V. Daugava-Tal b. Koknese; Ogres Kangari b. Ogre.

T. umbrina (Kuetz.) Born. — Gemein im ganzen Gebiete, an der Rinde von Laub- und Nadelhölzern, auf alten Brettern etc., nicht selten auch auf Sandsteinfelsen, wie im freien Zustande, so auch in verschiedenen Stadien des Zusammenlebens in Flechten. Aus dem ostbalt. Gebiete spez. Eesti und aus Lettland in der Umgebung von Rīga zuerst b. T r e b o u x notiert.

C h a e t o p e l t i d a c e a e.

Chaetopeltis orbicularis Berthold. — Z. Pienavas ez. b. Džūkste, auf Schilfstengeln und Binsen in der Uferzone, vereinzelt. V. Altwässer d. Lielupe b. Bulduri, an grösseren Wasserpflanzen und Holz, nicht selten; Ķīšezers b. Rīga, an der Südwestseite auf Schilfstengeln und Blättern von *Nymphaea* und *Nuphar*, ziemlich häufig.

Dicranochaete reniformis Hieron. — V. Lauges-Moor b. Līgatne, Velnezers, auf dem Lebermoose *Cephalozia fluitans* (Nees) Spruce, selten, 20. 8. 22.

Chaetosphaeridium globosum (Nordst.) Klebahn. — Die kugeligen oder halbkugeligen Gallertlager bis 0,25 mm gross. —

V. Sidrabezers b. Rīga, nicht selten auf Wasserpflanzen etc., oder auch freischwimmend (losgerissen) zwischen anderen Algen im Uferwasser.

Ch. Pringsheimii Klebahn f. *conferta* Klebahn. — Häufig in moorigen Gewässern des ganzen Gebietes, auf grösseren Algen, bes. *Oedogonium* und *Cladophora*, anderen Wasserpflanzen etc. Die typische Form mit den langen Verbindungsschläuchen kenne ich aus den Seen Sidrabezers und Siekšezers b. Rīga. Hier kommt sie nicht selten in den gallertigen Lagern von *Coleochaete pulvinata* vor.

Aphanochaetaceae.

Aphanochaete polychaete (Hansg.) Fritsch. — K. Usmas ez., auf Wasserpflanzen in der Nordbucht, vereinzelt zwischen anderen epiphytischen Algen auf grösseren Wasserpflanzen. V. Sidrabezers b. Rīga, zerstreut auf *Nitella* etc.

A. repens A. Br. — Allgemein verbreiteter Epiphyt auf verschiedenen Wasserpflanzen. Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad).

Coleochaetaceae.

Coleochaete divergens Pringsh. — K. Usmas ez., nicht selten an submersen Teilen von *Phragmites*, *Scirpus* etc. V. Siekšezers b. Rīga, vereinzelt auf *Equisetum heleocharis* und *Phragmites*-Stengeln zwischen anderen *Coleochaete*-Arten; Babītes ez. b. Spuņupe, ziemlich häufig an untergetauchten Gegenständen, Juli 1925. L. Ilzes ez., vereinzelt auf grösseren Wasserpflanzen, 14. 7. 23.

C. irregularis Pringsh. — Ķ. Papes ez., an der Ostseite im Uferwasser auf Schilfstengeln. 30. 6. 23; Embūte, Mühlenteich; Usmas ez., häufig an grösseren Wasserpflanzen etc. Z. Pienavas ez. b. Džūkste. V. Siekšezers, Sidrabezers und Lanstiņezers b. Rīga, häufig auf *Scirpus*, *Phragmites* und *Equisetum*-Stengeln zusammen mit *C. pulvinata*, *C. divergens* und *C. scutata*, im Herbst meist auch fruchtend; Rustegezers b. Cēsis, 23. 9. 26. (leg. A. Veģis et V. Zāns).

C. nitellarum Jost. — K. Usmas ez., hin und wieder in *Nitella*-Arten. V. Sidrabezers b. Rīga, sehr häufig in *Nitella flexilis* (L.) Ag., im August fruchtend.

C. orbicularis Pringsh. — Im Gebiete nicht selten, meist in grösseren Seen auf submersen Teilen verschiedener Wasserpflanzen, besonders auf der Unterseite der Blätter von *Nymphaea* und *Nuphar*, im fruchtenden Zustande seltener als die anderen Formen: September 1923 im Ķīšezers, Juli 1925 im Babītezers und Juli 1922 im Engures ez.

C. pulvinata A. Br. — K. Usmas ez., sehr häufig an untergetauchten Gegenständen und grösseren Wasserpflanzen, im August mit Sporenfrüchten. Z. Gailīšezers b. Tukums, spärlich. V. Sidrabezers, Siekšezers, Venču ez. und Lanstiņezers b. Rīga, sehr häufig, August-September meist mit reifen Sporenfrüchten; Babītes ez.; Rustegezers b. Cēsis, fruchtend 23. 9. 26. (leg. A. Veģis et V. Zāns). L. Ilzes ez., auf *Phragmites*, 12. 7. 23.

Die Alge (wahrscheinlich auch die anderen *Coleochaete*-Arten) ist anscheinend im Gebiete auch in vielen anderen Seen des oligo- bis mesotrophen Typus verbreitet.

C. pulvinata A. Br. var. *minor* Pringsh. — Eesti, Embach b. Dorpat, Sommer 1891 (Dannenberg).

C. scutata Breb. — Verbreitet durch das ganze Gebiet, kommt in verschiedenen grösseren und kleineren Gewässern vor, im Herbst häufig auch fruchtend (bes. in Seen). In Lettland zuerst aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

C. soluta Pringsh. — K. Usmas ez., vereinzelt auf Wasserpflanzen. Z. Pienavas ez. b. Džūkste, spärlich. V. Ķīšezers und Juglas ez. b. Rīga, ziemlich häufig, im Herbst mit reifen Sporenfrüchten; Sidrabezers b. Rīga, vereinzelt auf *Phragmites*- und bes. *Equisetum*-Stengeln.

Cylindrocapsaceae.

Cylindrocapsa geminella Wolle. — K. Dubeņi b. Liepāja, in einem Moortümpel im Walde b. d. Station 1. 7. 23. V. Melluži, in einem *Hypnum*-Tümpel, April 1913 (Treboux).

Oedogoniaceae.[1])

Oedogonium aster Wittr. — L. Mošnica-Moor, b. d. Station Nīcgale, in einem Moortümpel, spärlich, 7. 7. 23.

Oed. autumnale Wittr. — K. Blauen Berge b. Dundaga, Niederung am Nordabhange unweit Slīteres, in einem Graben 13. 6. 21. Z. Flachmoor „Svilums“ in Bērze-Sīpelschem Walde b. Slampe, in Moortümpeln. V. Kaņierezers, an der Nordwestseite b. Krievu sala, ziemlich häufig auf verschienenen Wasserpflanzen, August 1922; Tīreļmoor b. Olaine, in einem Moorsee b. d. Chaussee.

Oed. Borisianum (Le Cl.) Wittr. — K. Kažocenes-Moor b. Pampāļi, Moorlachen, 15. 6. 24; Maz-Irbe, Graben im Walde. V. Tīreļ-Moor b. Olaine, in Moortümpeln auf verschiedenen Wasserpflanzen und untergetauchten Gegenständen, nicht selten; Linezers b. Rīga, häufig auf grösseren Wasserpflanzen etc.; Gauja-

---

[1]) Hirn, K., Monographie und Iconographie der Oedogoniaceen. Acta Soc. Sc. Fennicae, T. XXVII, № 1, 1900.

— —, Studien über Oedogoniaceen. Ibid. T. XXXIV, № 3, 1906.

Tal zwischen Līgatne und Sigulda, in einem Tümpel zum Flachsweichen, 3. 6. 22. L. Mošnica-Moor b. d. Station Nīcgale, in einem Moortümpel, ziemlich reichlich, 7. 7. 23.

Oed. Boscii (Le Cl.) Wittr. — Usmas ez., Viskūzes Insel, an der Ostseite im Uferwasser auf anderen Pflanzen, August 1926.

Oed. Braunii Kuetz. — K. Rucava, in einem Graben am Wege zur Pape, ziemlich reichlich, zusammen mit *Oed. rufescens*, *Bulbochaete mirabilis* etc., 31. 6. 23. V. Rūjiena, in einem Graben aus der Umgebung der Stadt, 18. 6. 23.

Oed. calcareum Cleve. — K. Āpezers in Kūrmāle, auf Holz und Schilfstengeln, 2. 7. 25 (leg. J. Rozenšteins). V. Kaņierezers, nicht selten auf verschiedenen Wasserpflanzen und auf Steinen festsitzend; Daugava b. Koknese, in Ufertümpeln.

Oed. capillare (L.) Kuetz. Fäden 38—60 μ dick, Zellen ebenso lang wie breit, auch etwas kürzer oder länger (bis 2 mal) als breit. — Diese durch die sehr dicken Fäden und kurzen Zellen charakterisierte Art scheint verbreitet in Bächen un Flüssen des Gebietes an Steinen, Holz etc. festsitzend, kommt auch in manchen Seen des Gebietes in der Wellenzone auf erratischen, Blöcken vor. Da sie jedoch nur verhältnismässig selten zu fruktifizieren scheint, ist eine Verwechselung mit ähnlichen Formen nicht immer ausgeschlossen. In fruchtendem Zustande bisjetzt nur aus zwei Stellen: V. Pērse, an Dolomitfliesen oberhalb des Wasserfalles, Juli 1923 und August 1925; in einem Bächlein an linker Seite der Salace etwa 7—8 km von der Mündung, 16. 6. 25. Ausserdem wurde die f. *stagnale* (Kuetz., Wittr.) Hirn reichlich und fruchtend in einem Teiche des Gutes Koknese, zusammen mit *Oed. grande* gefunden, 16. 9. 22.

Oed. ciliatum (Hass.) Pringsh. — K. Pērkone b. Liepāja, in einem Tümpel (Conrad).

Oed. curtum Wittr. et Lund. Tab. II., fig. 11 b-a. — Pflanzen gewöhnlich 10—15, selten bis 20-zellig. Oogonien in getrennten Gruppen bis 3 + 3 (4) + 2, Antheridien terminal und subepigyn, 11—15 μ breit und 8—9 μ hoch. Membran bei manchen Exemplaren mit zarter unregelmässig spiraliger Punktierung, sonst wie beim Typus. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi“, kleiner im Sommer austrocknender Tümpel im Laubhain, massenhaft und zusammen mit *Oed. upsaliense* und *Oed. hystrix* auf eingefallenen vorjährigen Blättern von *Betula* und *Quercus*. Von April bis Mai (mit reifen Oosporen).

Oed. echinospermum A. Br. — Vegetative Zellen 20—25 μ breit, 2—5 mal so lang. Oogonien bis 46 μ hoch und fast ebenso breit, Porus in der Mitte oder etwas unter der Mitte. Oosporen kugelig, rotbraun, mit Stacheln bis 42 μ im Durchmesser, Stacheln 2—2,5 μ lang. Nanandrien bis 38 μ lang,

einzeln oder zu wenigen auf der Stützzelle der Oogonien befestigt, Antheridien einzellig, ca. 8 μ hoch und breit. — K. Usmas ez., in der Nordbucht auf submersen Stengelteilen von *Equisetum* etc., reichlich, 20. 8. 25. L. Okra, in einem Tümpel, vereinzelt, Juli 1923.

Oed. excisum Wittr. et Lund. — K. Ķipatciems b. Engures ez., in einem Teiche, vereinzelt auf grösseren Wasserpflanzen, Juli 1922. V. Burtnieki, Teich im Parke des Gutes, vereinzelt, 19. 6. 23.

Oed. fragile Wittr. — K. Tebupe b. Saka, Juni 1921; Melsiļciems, in einem Bächlein an untergetauchten Stengelteilen verschiedener Wasserpflanzen. V. Zonepe, unweit Ainaži, Moorgraben, zusammen mit *Oed. Itzigsohnii*, in grösserer Menge, 16. 6. 25; Ogre, in einem Flachmoortümpel auf alten *Carex*-Blättern, 15. 10. 22.

Oed. grande Kuetz. formae *robustae* Hirn similium. — Vegetative Zellen der ♀ Pflanze 32—43 μ breit, $1^3/_4$—5 mal so lang. Oogonien 68—77 μ lang und 54—60 μ breit, Oosporen 54—61 μ lang und 45—50 μ breit, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, mit hyaliner bis schwach gelblicher Membran und orangem Inhalt. Die Form erinnert, bes. in der Länge der Zellen, wesentlich an *Oed. mexicanum* Wittr., doch sind die Oogonien im allgemeinen kürzer als bei dieser Art, auch füllen die Oosporen die Oogonien niemals ganz aus. — Sie wurde in einem Teiche des Gutes Koknese (Kokenhusen) massenhaft auf *Potamogeton carinatus* Kupffer mit viel *Oed. capillare* f. *stagnale* und vereinzelten *Oed. minus* angetroffen, 16. 9. 22.

Oed. hystrix Wittr. — Gynandrospor. Vegetative Zellen 14—25 μ breit, $2^1/_2$—5 mal so lang, Androsporangien 16—20 μ breit und 8—15 μ lang, bis 6 in einer Reihe. Oogonien 51—68 μ lang und 38—42 μ breit, Porus unter der Mitte. Oosporen abgerundet elliptisch, ohne Stacheln 40—51 μ lang und 38—42 μ breit, mit brauner Membran, Stacheln 2—3 μ lang. Die Oosporenmembran areoliert und die Stachelchen erheben sich auf den niedrigen netzartigen Leisten der Areolierung. Nanandrien bis 40 μ lang, 9,5—11 μ breit, die äusseren Antheridien einzellig, 8 μ breit und mit Deckel bis 14 μ lang. Stützzellen der Oogonien bis 26 μ breit und $2^1/_2$—3 mal so lang. Taf. II, Fig. 13. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi", kleiner im Sommer austrocknender Tümpel im Laubhain, vereinzelt zwischen reichlich wachsenden *Oed. curtum*, *Oed. upsaliense* etc. auf eingefallenen vorjährigen Blättern von *Betula* und *Quercus*, April bis Mai.

Oed. intermedium Wittr. — K. Pērkone b. Liepāja, in einem Graben (Conrad); in einem Teiche unweit Renda, Juni 1921. Z. Slampe, Graben b. Ges. „Vībuļi", Juni 1924.

Oed. Itzigsohnii De By. — K. Aizpute, Tümpel südlich von der Eisenbahn, August 1913 (Conrad); Maz-Irbe, Moorgraben im Walde, 5. 6. 24. Z. Bērze-Sīpelscher Wald am Rande des Tīrels in einer Moorlache. V. Rīga, Biķernieki b. Āņumuiža, im Torfgraben, spärlich; Tīreļ-Moor b. Olaine, ziemlich häufig in Tümpeln, Gräben und Blänken; Ogre, Graben im Walde, 15. 10. 22; Hochmoor zwischen Rūjiena und Maz-Salace, in Gräben, häufig. 17. 6. 23; Zonepe nnweit Ainaži, Moorgraben, 16. 6. 25. Aus dem ostbaltischen Gebiete spez. Eesti zuerst von Treboux (1901) nachgewiesen.

Oed. Landsboroughi (Hass.) Wittr. — Zellen der ♀ Pflanzen 27—41 μ breit, 3—8 mal so lang, männliche Pflanzen etwas schlanker, bis 35 μ dick. Oogonien 90—105 μ lang und 65—78 μ breit. Oosporen 80—97 μ lang und 55—68 μ breit. Antheridien 5—30-zellig, 29—33 μ breit und 5—8 μ lang. — V. Brasla, etwa 4 km von der Mündung, in einem Tümpel am rechten Ufer des Flusses, reichlich und zuzammen mit *Spirogyra majuscula* Kuetz., 8. 6. 23.

Oed. lautumnarium Wittr. — V. Am Strande des Rīgaschen Meerbusens zwischen Bigauņciems und Lapmežs, in einem Tümpel mit *Sphaeroplea Braunii* Kuetz. etc., in sterilem Zustande. Bestimmt nach in Kultur genommenen Pflanzen, die später fruktifizierten, Juli-September 1925.

Oed. macrospermum W. et G. S. West[1]) — Vegetative Zellen 13—14 μ dick und (3)—4—7 mal so lang. Die durch medianem Kreisriss sich öffnenden Oogonien sind (30)—35—41 μ hoch und (37)—40—46 μ breit. Die Oosporen füllen die Oogonien ganz aus und haben eine dicke hyaline bis schwach gelbliche Membran. Die Stützzellen unterscheiden sich gewöhnlich nicht von den übrigen vegetativen Zellen, nur selten findet man einige von ihnen, die im oberen Teile etwas erbreitet sind. Naņandrien einzeln, selten zu zweien auf der Stützzelle oder auch ausnahmsweise auf anderen vegetativen Zellen und Oogonien. Sie sind bis 42 μ lang und 11—14 μ breit, Antheridien 1—4-zellig, 8—10 μ breit und 6—8 μ lang. Spermatozoiden zu zweien, durch horizontale Teilung entstanden. — V. Gauja-Tal zwischen Līgatne und Sigulda, am rechten Ufer, in einer Grube zum Weichen von Flachs, in grosser Menge, zusammen mit *Oed. Borisianum*, *Oed. Wolleanum*, *Spirogyra tenuissima* (Hass.) Kuetz., *Glaucocystis nostochinearum* Itzigs., vieləņ *Ophyocytium* etc., 3. 6. 22.

---

[1]) Siehe auch Tiffany, L. H., The filamentous Algae of Northwestern Iowa with special Reference to the Oedogoniaceae. Transact. of the Americ. Microscop. Soc., Vol. 45 (1926), p. 105, tab. VIII, fig. 93—94.

Oed. minus Wittr. — K. Nīca, Graben am Wege zu Rucava, 29. 6. 23; Engures ez. b. Engures, 28. 7. 22; Usmas ez., ziemlich häufig. V. Kaņierezers, auf untergetauchten Pflanzenteilen etc. b. Krievu sala, August—September; Sidrabezers b. Rīga, nicht selten, im Herbst; Koknese, Teich im Parke des Gutes, 16. 9. 22.

Oed. mirandrium n. sp. Tab. II, fig. 12 et 12a. — Dioicum, nanandrium (idioandrosporum?); oogoniis singulis vel rarius binis, subpyriformiglobosis, operculo apertis, circumscissione supra medium; oosporis globosis, oogonia fere complentibus vel non complentibus, membrana laevi; cellulis suffultoriis paulum tumidis; nanandribus unicellularibus ovoideis, in oogoniis sedentibus; cellula terminali, quae interdum est oogonium obtusata, cellula fili basali forma, ut vulgo, elongata.

Crassit.	cell. veg.	13—20 μ,	altit.	2—4½-plo	major;
„	„ suff.	14—24 „	„	2½—4 „	„
„	oogon.	40—43 „	„	38—43 μ	
„	oospor.	35—42 „	„	35—42 „	
„	nanandr.	9-26 „	„	11—35 „	

Hab. Latvia, in ostio fluminis Sede (in lacu Burtniekezers), 19. 6. 23.

Von der neuen Form habe ich nur weibliche Pflanzen mit Zwergmännchen in wenigen Exemplaren gesehen. Da in den mir zu Gesicht gekommenen sehr langen reichlich fruchtenden (bis 24 Oogonien in einzelnen Pflänzchen) Fäden kein Androsporangium aufzufinden war, erscheint es möglich, dass die Form idioandrosporisch ist. Die Oogonien öffnen sich anfangs mit einem ziemlich grossen im oberen Teile gelegenen Porus, aus dem später ein Kreisriss sich bildet, etwa wie beim *Oed. Pringsheimii.* Die Oosporen sind mehr oder weniger kugelrund, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, bisweilen jedoch auch ausfüllend und dann von Form der Oogonien. Sehr eigenartig sehen die abgerundet eiförmigen Zwergmännchen, die eine sehr verschiedene Grösse haben, aus. Sie sitzen einzeln oder zu mehreren um den Kreisriss bzw. Porus und öffnen sich mit Abwurf ihrer spitzen Deckelchen. Die Wände des eigentlichen Antheridiums sind ziemlich dick, das Deckelchen dünnwandig mit mehr verdickter Spitze.

Oed. oblongum Wittr. — K. Mācītājupe b. Engures, vereinzelt zwischen anderen Algen, 28. 7. 22. V. Kaņierezers, am Ostufer in zugespülten Algenmassen, vereinzelte Fäden, August 1924; Lielupe b. Bulduri, im Uferwasser auf anderen Pflanzen, vereinzelt zwischen reichlich wachsenden *Oed. Pringsheimii*, Spätsommer — Herbst; Ķīšezers und Juglas ez., nicht selten.

Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti aus der Umgegend von Tallinn zuerst b. Schneider angegeben.

Oed. platygynum Wittr. — V. Bullītezers b. Ropaži, spärlich auf *Phragmites*-Stengeln, *Litorella* und *Isoetes*, 6. 8. 21; Siekšezers zwischen Ropaži und Rīga, im Uferwasser zwischen angespülten Algenmassen, September 1926.

Oed. Pringsheimii Cram. — K. Užava-Fluss unweit d. Mündung, im Uferwasser auf anderen Pflanzen, Juli 1921; Abava b. Kandava, in Altwässern, 11. 7. 27.; Usmas ez., Viskūzes sala, ziemlich reichlich, August 1926. Z. Džūkste, in einem Graben b. Pienavas ez.; Mūsa b. Bauska, im Uferwasser, vereinzelt auf grösseren Wasserpflanzen. V. Lielupe b. Bulduri und Buļļi, sehr reichlich im seichten Uferwasser auf *Juncus*, Gräsern etc., zusammen mit verschiedenen Stigeoclonien, Juni-August; Juglas ez., August 1924; Vītrupe unweit d. Mündung, reichlich, 30. 7. 24. L. In einem kleineren See b. Okra, Juli 1923.

Oed. Pringsheimii Cram. var. *Nordstedtii* Wittr.—K. Teitupe b. Ķesterciems, in Ufertümpeln, reichlich, 25. 7. 22; V. Lauges-Moor b. Līgatne, Bächlein b. Kartūži, 20. 8. 22.

Oed. propinquum Wittr. — K. Rucava, Graben am Wege zur Pape, vereinzelt zwischen anderen Oedogonien und Bulbochaeten, 31. 6. 23.

Oed. punctato-striatum De By. — V. Sidrabezers b. Rīga, sehr vereinzelt auf anderen Pflanzen und untergetauchten Gegenständen in der Uferzone; Sloka-Moor, Dūņezers, August 1925.

Oed. rufescens Wittr. — K. Rucava, Graben am Wege zur Pape, reichlich, 31. 6. 23, zusammen mit *Oed. Braunii*, *Oed. propinquum*, *Bulbochaete mirabilis*, *Mougeotia ventricosa* (Wittr.) Collins, Spirogyren, Zygnemen etc. V. Lielupe b. Bulduri, Juni 1912 und b. Dubulti, 7. 7. 23 (Dannenberg).

Oed. rupestre Hirn. — V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, August 1921.

Oed. sociale Wittr. — V. Skrīveri (Römershof), Quelle, 3. 6. 23. (Dannenberg).

Oed. spirale Hirn. f. Tab. II., fig. 14a-b. — Vegetative Zellen 16—20 μ breit, 4—6 mal so lang. Oogonien 49—60 μ breit und bis 65 μ lang, Oosporen kugelig mit 5—6 spiralig verlaufenden Episporfalten, ohne diese 35—45 μ im Durchmesser, Falten ca. 6 μ hoch. Zwergmännchen ca. 50 μ lang und 12 μ breit.

Von den vier bekannten nanandrischen Oedogonien mit spiralfaltiger Oosporenmembran (excl. *Oed. Cleveanum* Wittr.) steht die von mir ein einziges Mal in dem Sidrabezers b. Rīga, 6. 7. 24., in wenigen Exemplaren gesehene Form wohl der Hirn'schen Art, besonders deren var. *acutum* West am nächsten. Es gibt wohl einige Unterschiede in der Grösse der vegetativen Zel-

len, die bei der lettländischen Form etwas dünner und länger sind. Auch liegt der Porus im oberen Teile des Oogoniums und nicht in der Mitte, wie bei dem typischen *Oed. spirale* und seiner var. *acutum*. Nach Hirn sollen auch die Ausgangspunkte der Spiralfalten b. *Oed. spirale* „in einer gegen die Längsrichtung des Fadens fast winkelrechten Ebene" sich befinden, dagegen bei dem sonst sehr ähnlichen *Oed. Huntii* Wood. liegen sie in der Längsrichtung des Fadens. Allerdings ist bei der West'schen Varietät die Achse der Episporfaltungen, wie man das aus der Abbildung dieser Form (Hirn, Studien, 1906, Taf. III., fig. 14a) entnehmen kann, fast um 40° gegen die Längsrichtung geneigt. Bei der Form vom Sidrabsee schwankt der Winkel zwischen 0°—50°. Die Unterschiede in den Beschreibungen müssen z. T. auf das anscheinend seltene Vorkommen der hierher gehörigen Formen zurückgeführt werden, infolgedessen sind auch unsere Kenntnisse über die Variationsbreite der Merkmale dieser Algen noch geringe. *Oed. spirale* ist bisjetzt nur aus Java, die var. *acutum* aus Ceylon, *Oed. Huntii* und *Oed. exospirale* Tiffany aus Vereinigten Staaten Nordamerikas bekannt.

Oed. suecicum Wittr. — K. Engures ez., b. Engure, 25. 6. 22. V. Lielais Baltezers, an der Westseite im Uferwasser auf submersen Stengelteilen verschiedener Wasserpflanzen, Juli 1924.

Oed. undulatum (Bréb.) A. Br. — Am verbreitesten im Gebiete ist die forma β. Sie ist bisjetzt an folgenden Stellen gefunden worden: K. Usmas ez., spärlich zwischen anderen Epiphyten im Uferwasser. V. Tīreļ-Moor b. Olaine, vereinzelt in Tümpeln und Gräben der Übergangszone; Sidrabezers b. Rīga, nicht selten; Ogre, Moorgraben in der Umgegend der Stadt, Oktober 1924; Lauges-Moor b. Līgatne, im Velnezers, Ratniekezers und in einem Bächlein b. Kartūži, 20. 8. 22.

In dem Kaņierezers (Kangersee) am Rīgaschen Strande b. Ragaciems habe ich eine Form mit 21—27 μ dicken und 2½—5 mal so langen vegetativen Zellen gefunden (9. 7. 26), die den Merkmalen nach zu der forma δ Hirn gehört.

Oed. upsaliense Wittr. — Vegetative Zellen 10—22 μ breit und bis 15 mal so lang. Oogonien 54—85 μ lang und 31—52 μ breit, die Oosporen die Oogonien ganz ausfüllend, mit ziemlich dicker hyaliner Membran und goldgelborangem Inhalt. Stützzellen der Oogonien etwas kürzer und breiter (bis 25 μ breit), Antheridien 1—3 zellig, 5,5—10 μ lang, 14—19 μ breit, mit einem Loch geöffnet. Fusszelle der Fäden verlängert vasenförmig. Über die Endzelle steht es bei Hirn (Monographie, p. 115): „cellula terminali obtusata". In meinem Material ist sie gewöhnlich mehr oder weniger hyalin und lang borstenförmig mit ab-

gerundet konischer Spitze, Taf. II., Fig. 15. Sie kann leicht abgebrochen werden und dann sieht das Ende wohl abgestutzt-abgerundet aus.

Diese anscheinend nordische Form fand ich in einer kleinen Lache im Laubhain b. Ges. „Vībuļi“ in Slampe (Z.). Sie wuchs hier zusammen mit *Oed. curtum, Oed. hystrix* etc. reichlich von April bis Ende Mai auf eingefallenen vorjährigen Blättern von *Betula*, *Quercus*, *Acer* etc.

Oed. Vaucherii (Le Cl.) A. Br. — Gesehen in einer Form mit 27—33 μ breiten und 2—3 mal so langen vegetat. Zellen, Oogonien bis 54 μ breit und 60 μ lang, Oosporen rund, 43—49 μ im Durchmesser. Antheridien 1—3 zellig, bis 30 μ breit und 5,5 - 8 μ lang. — V. Solitude-Moor, Graben, ziemlich reichlich, 2.6.26.

Oed. Wolleanum Wittr. — Die im Gebiete gefundene Form weicht etwas vom Typus ab, in dem die Längsfalten nicht immer so ausgesprochen median verlaufen, wie auf den Abbildungen b. Hirn (Monographie, Tab. 37, fig. 226—228) das angedeutet ist, sondern nicht selten sich verzweigen. Sonst wie beim Typus. — V. Gauja-Tal, zwischen Līgatne und Sigulda, am rechten Ufer in einer Grube zum Flachsweichen zusammen mit viel *Oed. macrospermum* und anderen Algen, 3. 6. 22.

Bulbochaete Brébissonii Kuetz. — K. Usmas ez., nicht selten zwischen anderen Oedogoniaceen auf submersen Teilen von *Equisetum*, *Phragmites* und *Scirpus*; Embūte, Mühlenteich b. d. Gute. V. Sidrabezers b. Rīga, ziemlich häufig; Lauges-Moor b. Līgatne, in einem Bächlein b. Kārtūži, 21. 8. 22.

B. Debaryana Wittr. et Lund. — K. Usmas ez., Viskūzes Insel, 11. 8. 26. V. Lanstiņezers b. Rīga, an der Nordseite, spärlich auf *Isoetes lacustris*, August 1925.

B. elatior Pringsh. — K. Usmas ez., im Uferwasser auf anderen Pflanzen, ringsum die Viskūzes Insel, ziemlich häufig 11. 8. 26. V. Sidrabezers b. Rīga, vereinzelt zwischen anderen Epiphyten.

B. gigantea Pringsh. — V. Lauges-Moor b. Līgatne, in einem Bächlein b. Kārtūži, spärlich, 21. 8 22.

B. insignis Pringsh. — Vegetative Zellen 18—25 μ dick, 2 - 4 mal so lang. Oogonien 87—103 μ long und 51—64 μ breit, sonst wie beim Typus. — V. Sidrabezers b. Rīga, ziemlich häufig; Rustegezers b. Cēsis, vereinzelt zwischen anderen epiphytischen Algen, September 1926 (leg. A. Veģis et V. Zāns).

B. intermedia De By. — K. Rucava, Moorgraben am Wege zur Pape, zusammen mit *B. mirabilis*, *Oedogonium rufescens*, *Oed. Braunii* etc., 31. 6. 23. Usmas ez., hin und wieder auf submersen Gegenständen im Uferwasser. Z. Pienavas ez. b. Džūk-

ste. V. Babītes ez. b. Spuņupe, Juni 1925; Sidrabezers b. Rīga, vereinzelt, unten anderen Oedogoniaceen im Herbst; Tīreļ-Moor unweit d. Station Baloži, in einem Moorsee.

B. mirabilis Wittr. — Anscheinend verbreitet im Gebiete, besonders in Seen des meso- bis eutrophen Typus, doch auch in Gräben und anderen kleineren Bassins. In Seen sind die Räschen der Alge häufig in Massen bestielter Diatomeen ganz eingebettet und von diesen überwuchert. Die in schleimigen Diatomeenmassen wachsenden Exemplare nähern sich den Dimensionen nach den ff. *immersa* (Wittr.) Hirn und *gracilis* (Pringsh.) Hirn.

B. monile Wittr. et Lund. — V. Sidrabezers und Venčezers zwischen Ropaži und Rīga, vereinzelt zwischen anderen Epiphyten auf verschiedenen submersen Wasserphanerogamen und grösseren Algen, August-September fruchtend.

B. nana Wittr. — Durch das ganze Gebiet mehr oder weniger häufig in Seen des oligo- bis mesotrophen Typus und verschiedenen kleineren Gewässern, Juli-September gewöhnlich auch fruchtend.

B. Nordstedtii Wittr. — Vegetative Zellen 13—17 μ breit, 2—5 mal so lang. Oogonien bis 46 μ breit und 34—38 μ hoch, Androsporangienzellen 10—14 μ dick und 8—12 μ lang, Nanandrien bis 25 μ lang und ca. 9 μ dick. — K. Usmas ez., im Uferwasser um die Inseln Moricsala und Viskūžsala, August 1926.

B. polyandria Cleve. — K. Rucava, in einem Graben im Walde, 30. 6. 23; Usmas ez., nicht selten in der Uferzone auf *Equisetum*-Stengeln etc. Z. Gailīšezers b. Tukums, August 1925. V. Līnezers b. Rīga, ziemlich häufig; Lauges-Moor b. Līgatne, Velnezers, vereinzelt auf untergetauchten Stengelteilen verschiedener Wasserpflanzen, 20. 8. 22.

B. rectangularis Wittr. — K. Maz-Irbe, in einem Moortümpel im Walde; Usmas ez., ziemlich häufig zwischen anderen Oedogoniaceen; Abava b. Kandava, in Altwässern, spärlich, Juli 1924. V. Babītes ez. b. Spuņupe, spärlich auf submersen Stengelteilen von *Phragmites* etc., Juli 1925; Sidrabezers und Siekšezers b. Rīga, häufig; Rustegezers b. Cesis, September 1926 (leg. A. Veģis et V. Zāns). L. Rušonu ez., im Uferwasser um die Insel Lielā sala, nicht selten, 13. 7. 23; Ilzes ez., häufig.

B. setigera (Roth) Ag. — Bekannt aus verschiedenen Gegenden des Gebietes, in Seen, Gräben, Moortümpeln etc., möglich verbreitet. Zuvor aus einem Graben des Stadtbezirkes von Liepāja, August 1013 und Juni 1914 (Conrad).

Cladophoraceae.

Chaetomorpha linum (Fl. Dan.) Kuetz. — V. Ķīšezers b. Rīga, angespült am Westufer, mehrfach im Spätsommer und Herbst: Rīga, Stadtkanal b. Schützengarten in *Scirpus maritimus* Beständen, im Spätsommer (Graudiņa). Die Alge habe ich schon früher (Skuja, 1924) aus dem Gebiete notiert.

Rhizoclonium hieroglyphicum (C. A. Ag.) Kuetz. — Mehr oder weniger häufig durch das ganze Gebiet in Seen, Flüssen und kleineren stehenden Gewässern. Die Verbreitung und Ökologie der einzelnen Unterarten dieses Formenkreises bedarf noch eingehenderer Untersuchungen. Am häufigsten begegnet man die subsp. *hieroglyphicum* Kuetz. sens. str. und *riparium* (Harv.) Stockm. Auch die subsp. *Kerneri* Stockm. habe ich einige Male in unserem Küstengebiete gefunden. Die Kollektivart ist erst aus der Umgegend von Rīga durch Treboux nachgewiesen.

Cladophora crispata (Roth) Kuetz. ampl. Brand. — Häufig im ganzen Gebiete in stehenden und fliessenden Gewässern. Auch hier bedürfen die einzelnen Formen und Modifikationen noch weiterer Beobachtungen. Zuerst aus der Umgebung von Liepāja (Conrad) notiert.

C. fracta Kuetz. ampl. Brand. — Überall gemein. Die hierher gerechneten Formen müssen jedoch z. T. noch über ihre ev. Beziehungen zu *C. crispata* untersucht werden. Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad) angegeben.

C. fracta Kuetz. ampl. Brand var. *lacustris* (Kuetz.) Brand — Im Gebiete sehr häufig, in Seen, Teichen, Gräben etc. Vorher aus stehenden Gewässern der Umgegend von Liepāja und Aizpute (Conrad).

C, fracta Kuetz. ampl. Brand var. *normalis* Rbh. — Bekannt aus vielen Stellen im Gebiete.

C. fracta Kuetz. ampl. Brand var. *rivularis* Brand. — Hin und wieder durch das ganze Gebiet beobachtet.

C. glomerata (L.) Kuetz. ampl. Brand. — Gemein in Flüssen, Bächen und Quellen des ganzen Gebietes. Über das Vorkommen der verschiedenen Formen und Zustände dieser mannigfaltigen Alge im Gebiete sind die Angaben noch sehr mangelhaft. Zuerst aus der Umgegend Rīgas (Treboux) und Liepājas (Conrad) notiert.

Aegagropila holsatica Kuetz. — K. Usmas ez., sehr häufig, stellenweise sogar massenhaft in 0,5—2 m Tiefe und noch tiefer. V. Aluksnes ez., häufig (leg. N. Delle).

Aeg. Sauteri (Nees) Kuetz. — V. Limbažu ez., nicht selten, Mai 1927 (leg. A. Apinis). Nach einigen Angaben soll die Alge auch in den Babītes ez. und Ķīšezers vorkommen.

Sphaeropleaceae.

Sphaeroplea Braunii Kuetz. em. Klebahn (*Sph. annulina* (Roth) Ag.) — V. In Süsswassertümpeln oder schwach brackischem Wasser am Strande des Rīgaschen Meerbusens zwischen Bigauņi und Lapmežs südlich von Kap Ragaciems. Das erste Mal 11. 7. 25 sehr reichlich beobachtet. Ein Jahr später in einigen anderen Tümpeln auf derselben Strecke schon in geringeren Mengen. Im vergangenen Sommer (1927) Ende Juli in Brackwassertümpeln vor dem Fischerort Lapmežs nur spärlich entwickelt. Näheres über die beobachtete *Sphaeroplea*- Vegetation siehe in Acta Horti Bot. Univ. Latv. II (1927). p. 37—39.

Vaucheriaceae.

Vaucheria De Baryana Woronin. — K. Venta-Tal, zwischen Lenas und Nigrande in Quellen die hie und da aus den Dolomitufern entspringen. Mehr oder weniger inkrustierte Rasen. Z. Viesītes upe b. Daudzeva. V. Daugava-Tal zwischen Koknese und Pļaviņas, mehrmals im fruchtenden Zustande an überrieselten Dolomitfelsen und in Uferquellen mit kalkreichem Wasser, meist stark inkrustiert.

V. dichotoma Ag. — V. Diese eigentlich halophile Form kommt in Bulduri in einem Wiesengraben b. d. Gartenbauschule in völlig süssem Wasser massenhaft vor. Sommer 1927. Aus dem ostbaltischen Gebiete, spez. Eesti in Strandtümpeln b. Pärnu (Pernau), zuerst von Treboux (1901) notiert.

V. geminata DC. em. Walz. — K. Blauen Berge b. Dundaga, Niederung am Nordabhange, in einem Waldtümpel, Juni 1925; Kandava, Altwässer der Abava unterhalb d. Stadt, Juli 1924. V. Priedaine, Wiesengraben an der Lielupe, Juli 1925. Vorher aus der Umgegend von Rīga b. Baltā muiža, 10. 6. 23 (Dannenberg).

V. hamata Walz. — Bekannt aus verschiedenen Gegenden im Gebiete, anscheinend verbreitet. Gemein auch auf Sandsteinfelsen des Gauja-Tales etc., an quelligen oder überrieselten Stellen. Im Herbst nicht selten mit Aplanosporen. Für das ostbaltische Gebiet zuerst von Treboux (1901) nachgewiesen.

V. megaspora Iwanoff. — V. Juglas ez. (Jägelsee) b. Rīga, 19. 5. 21 (Dannenberg).

V. ornithocephala Ag. — Z. Viesītes upe b. Daudzeva, spärlich, zusammen mit *V. sessilis f. clavata* und *V. De Baryana*, Juli 1925 (leg. M. Skuja).

V. sessilis DC. — Verbreitet in stehenden, seltener fliesenden Gewässern des ganzen Gebietes. Am häufigsten die ff. *repens* (Hass.) Hansg. und *clavata* (Klebs) Heering. Forma *orthocarpa* (Reinsch) Heering bisjetzt nur aus Slampe (Z) in einem Graben b. Ges. „Vībuļi", Juni 1925 und in Rīga, in einem Wiesengraben b. Zentralbahnhof, Sommer 1923. Frühere Angaben aus dem ostbaltischen Gebiete und spez. aus der Umgebung von Rīga b. Treboux.

V. sphaerospora Nordst. f. *dioica* Kold.-Rosenv. — Diese längs unseren Strandküsten am Rigaschen Meerbusen an geschützteren Stellen überall verbreitete marine *Vaucheria* geht auch in Mündungen grösserer Flüsse ziemlich weit hinauf. So habe ich sie schon früher in der Lielupe etwa 6 km von der Mündung entfernt in grossen Massen gefunden. Auch im Stadtkanal von Rīga (etwa 11 km von der Daugava-Mündung) wächst sie stellenweise noch ziemlich reichlich (Graudiņa).

V. uncinata Kuetz. — Z. Tukums, in einer Wiesenlache b. Grantskalns, August 1925. V. Quelliger Strassengraben b. Baltā muiža unweit Rīga, 10. 6. 23 (Dannenberg). Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuvor b. Treboux (1901).

V. Heterocontae. [1]

Mischococcaceae.

Mischococcus confervicola Naeg. — V. Ķīšezers b. Rīga, vereinzelt zwischen anderen epiphytischen Algen im Uferwasser an der Ostseite des Sees, im Sommer; Koknese, in Ufertümpeln der Daugava, auf verschiedenen grösseren Fadenalgen, September 1923; L. Rušonu ez., vereinzelt zwischen anderen Epiphyten auf *Cladophora*-Arten, 13. 6. 23.

Halosphaeraceae.

Botrydiopsis arrhiza Borzi. — Die kugeligen oder leicht verlängerten Zellen bis 42 μ im Durchmesser. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi", auf Boden und Holzstücken unter Dachtraufen b. einer Scheune, in Form eines lebhaft gelblichgrünen Überzuges, an leicht beschatteter Stelle. Reine Heterokonten-Vegetation, die ausser *B. arrhiza* noch aus grösseren Mengen von *B. minor*, *Bumilleria sicula* und *Monocilia flavescens* in fädigem Zustande bestand, April 1927. V. Bulduri, im Dünenwalde auf alten Brettern und Holzstücken, an feuchten etwas geschützteren

---

[1]) Pascher, A., Heterokontae. Süsswasserflora, H. 11, 1925.

Stellen, häufig, meist zusammen mit anderen aerophilen Algen; Rīga, nicht selten an alten Bretterzäunen etc. im Stadtbezirke; Gauja-Tal, Pūces ieži, an Wänden des Sandsteinfelsens über einem quelligen Tümpel, 4. 6. 22.

B. minor Schmidle em. Chod. — Diese Art habe ich vielfach aus verschiedenen Landschaften des Gebietes gesehen, gewöhnlich mit anderen aerophilen, wie protococcoiden so auch fädigen, Formen. Sie kommt auch hin und wieder auf Sandsteinfelsen des Gauja-Tales und ihrer Zuflüsse vor.

Chlorobotrydaceae.

Chlorobotrys limnetica G. M. Smith. — Zellen länglich, 6—10 μ lang und ca. 5—7 μ breit, ohne sichtbaren, spezialen Gallerthüllen, unregelmässig oder gruppenweise zu zweien bis vieren oder sehr vielen (über 100) in abgerundeten gallertigen Kolonien verteilt. Die grösseren Kolonien mit mehr unregelmässig abgerundeten Formen haben bis 250 μ im Durchmesser. In meinem allerdings fixierten Material sieht man hin und wieder Zellen, die zu Paaren mit ihren Enden so dicht aneinander sich anschliessen, als wäre hier eine einfache Zweiteilung vorhanden. Die beiden Tochterzellen bleiben noch eine Zeit nach der Teilung durch einen (gallertigen?) Strang in Verbindung, etwa wie das in der Gattung *Stichogloea* Chod. der Fall ist. Doch sind die übrigen Merkmale der Form so bezeichnend, sie entspricht auch ganz der Abbildung von *Ch. limnetica* nach Smith, dass eine Identifizierung mit letzterer mir gerechtfertigt erschien. Es ist aber wohl möglich, dass diese Alge als eine besondere Art zu der Gattung *Stichogloea* zu stellen ist. — V. Sidrabezers b. Rīga, häufig im Plankton.

Ch. polychloris Pascher. — Diese Form habe ich im Gebiete öfters aus verschiedenen Gegenden gesehen, meist in kleineren Teichen, Tümpeln und Gräben, zwischen Algenwatten etc. Sie scheint in Lettland verbreiteter zu sein als die folgende.

Ch. regularis Bohlin. — K. Paurupe, Tümpel unweit der Station, in Gesellschaft verschiedener anderer Algen, Juli 1923; Bāte, in einem Graben im Walde beim Sanatorium, Juli 1924; Kandava, Tümpel in der Umgebung der Stadt, mehrmals. Z. Gailīšezers b. Tukums, August 1925; Slampe, Teich b. Ges. „Vībuļi". V. Bulduri, Graben im Walde b. d. Gartenbauschule, nicht selten; Rīga, in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes hin und wieder beobachtet; Ogre, Ufertümpel des Flusses etwas oberhalb d. Stadt, September 1924; Rūjiena, in einem Moorgraben b. d. Stadt, Juni 1923.

Monodus ovalis Chod. — V. Rīga, Viesturpark, vereinzelt unter anderen Algen in grünem Anfluge an Baumstämmen.

Centritractus belonophorus (Schmidle) Lemm. — V. Rīga, in einem Teiche des Viesturparkes, im Plankton, 18. 4. 13 (Treboux). L. Malnava b. Kārsava, Grube zum Flachsweichen, August 1927 (leg. I. Peniķe).

Chlorotheciaceae.

Characiopsis acuta Borzi — Im Gebiete überall mehr oder weniger häufig, wie die meisten *Characiopsis*-Arten besonders in kälteren Jahreszeiten.

Ch. acuta Borzi var. *Schroederi* Printz. — K. Blauen Berge b. Slītere, in Gräben, zusammen mit anderen *Characiopsis*- und *Characium*-Arten auf verschiedenen grösseren Fadenalgen; Usmas ez., Moricsala, Tümpel im Walde, auf *Tribonema*, Mai 1921. Z. Tukums, in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes; Slampe, vielfach in Tümpeln und Gräben, im Frühjahr; Daudzeva, Graben b. Ges. „Možu Pālēni", September—Oktober. V. Rīga, hin und wieder in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes; Kokneses muiža, Teich im Parke, sehr reichlich auf *Oedogonium* und *Cladophora*.

Ch. crassiapex Printz. — V. Rīga, Graben in einem Parke an der Westseite des Ķīšezers, auf *Microspora* und *Tribonema*, Mai 1920; Biķernieki b. Rīga, in Gräben und Tümpeln nicht selten, besonders im Frühjahr, doch auch in anderen Jahreszeiten; Ogre, in einem Graben, Oktober 1924.

Ch. longipes Borzi. — Ziemlich verbreitet durch das ganze Gebiet, man begegnet der Alge hin und wieder vergesellschaftet mit anderen ähnlichen Formen wie auch in mehr oder weniger reinen Beständen.

Ch. minuta Borzi. — Überall gemein, am häufigsten im Frühjahr und Herbst.

Ch. polychloris Pascher. — Zellen 22—27 μ lang und 6—10 μ breit. — V. Bulduri, Strassengraben b. d. Gartenbauschule, im Frühjahr nicht selten unter anderen *Characiopsis*- und *Characium*-Arten auf verschiedenen Fadenalgen.

Ch. pyriformis Borzi. — Im Gebiete verbreitet und meist häufig vorkommend, am reichlichsten in kälteren Jahreszeiten. Aus dem Ostbaltikum, spez. Eesti in der Umgegend von Pärnu (Pernau) erst b. Treboux (1901) verzeichnet.

Ch. spinifer Printz. — Z. Daudzeva, Ges. „Mežu Pālēni", Graben, auf *Tribonema*, vereinzelt in Gesellschaft anderer *Characiopsis*, im Herbst. V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule im Frühjahr und Herbst, vereinzelt.

Ch. subulata Borzi. — Gemein im ganzen Gebiete, vereinzelt zwischen anderen ähnlichen epiphytischen Formen wie

auch in mehr oder weniger reinen Beständen. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti aus der Umgegend von Pärnu zuerst durch Treboux (1901) nachgewiesen.

Ch. teres Pascher. — V. Rīga, einige Male in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes, auf Fadenalgen etc., im Frühjahr.

Ch. tuba Lemm. — V. Bulduri, in Gräben um die Gartenbauschule, im Frühjahr und Herbst, vereinzelt.

Sciadiaceae.

Ophiocytium arbuscula (A. Br.) Rbh. — Durch das ganze Gebiet mehr oder weniger häufig. Ich habe es jedoch niemals in grösserer Menge gesehen, sondern gewöhnlich nur vereinzelt auf *Cladophora*, *Oedogonium*, *Tribonema*, *Microspora* etc., das ganze Jahr hindurch. Für das ostbaltische Gebiet ebenso für Lettland aus der Umgebung von Rīga zuerst durch Treboux (1901, 1913) nachgewiesen.

O. bicuspidatum Lemm. — K. Stende, in einem Graben im Walde b. d. Station, Juli 1924. V. Bigaunciems, Graben am Wege zu Ķemeri; Gauja-Tal, zwischen Līgatne und Sigulda, in einer Grube, Mai 1922.

O. capitatum Wolle. — K. Kandava, Wiesentümpel am rechten Ufer der Abava etwas unterhalb der Stadt, Mai 1924. V. Ogre, in einem moorigen Graben aus der Umgebung der Stadt Oktober 1923.

O. cochleare A. Br. — Uberall gemein, häufig auch in grösseren Mengen, besonders in Gräben und Tümpeln. Vorher aus der Umgegend von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad) angegeben. Für das ostbalt. Gebiet spez. Eesti erst von Treboux (1901) notiert.

O. Lagerheimii Lemm. — V. Gauja-Tal, zwischen Līgatne und Sīgulda, in einer Grube zum Flachsweichen, Mai 1922; Burtnieki, Teich im Parke des Gutes, 19. 6. 23.

O. maius Naeg. — Häufig und gemein im ganzen Gebiete, in verschiedenen kleineren Gewässern. Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

O. parvulum (Perty) A. Br. — Wie die meisten anderen Ophiocytien überall gemein, gewöhnlich zusammen mit den vorhergenannten Formen zwischen verschiedenen Fadenalgen etc. Für das Ostbaltikum erst von Treboux (1901) notiert, ebenso spez. aus Lettland.

Botryococcaceae.

Botryococcus Braunii Kuetz. — Eine fast ubiquitäre Planktonalge, die sowohl in grösseren Seen, wie auch in kleinsten Bassins vorkommt. Da die Alge trotz des häufigen Vorkommens morpho-

logisch und biologisch noch sehr wenig bekannt ist, ebenso ihre Entwicklungsgeschichte noch unklar ist, lässt sich vorläufig nicht sagen, wieweit die in verschiedenen Gewässern vorkommenden Formen als Zustände und Modifikationen oder auch als ökologisch differenzierte Rassen aufzufassen sind. — Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux).

Tribonemaceae.

Tribonema Gayanum Pascher. — Die Art scheint im Gebiete verbreitet, ich habe sie wiederholt aus verschiedenen Landschaften beobachtet. Am häufigsten wohl im Spätsommer, doch mehrmals auch im Frühjahr und Herbst.

T. minus G. S. West. — Weit verbreitet, bekannt aus vielen Gegenden. Vorher von Sandsteinfelsen des Gauja-Tales notiert (Skuja).

T. monochloron Pascher et Geitler. — K. Vaiņode, Graben am Wege zur Bāte, vereinzelt in Massen anderer Fadenalgen, Mai 1924; Maz-Irbe, Tümpel im Walde, zusammen mit anderen Tribonemen; Kandava, Graben b. d. Schwefelquelle. Z. Tukums, in Tümpeln und Gräben aus der Umgebung der Stadt; Slampe, in Gräben und Tümpeln, besonders im Frühjahr. V. Rīga, oftmals in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes; Biķernieki b. Rīga, in Moorgräben, Mai-Juni; Sigulda, Park b. d. Station, in Gräben, gewöhnlich vergesellschaftet mit anderen Tribonemen.

T. viridis Pascher. — Eine der häufigsten Fadenalgen im ganzen Gebiete. Das ganze Jahr hindurch, bes. in verschiedenen kleineren Gewässern, gewöhnlich auch massenhaft. Wahrscheinlich gehört zu dieser Form die früher (Treboux, Conrad etc.) aus dem Gebiete angegebene *T. bombycinum* (Ag.) Derb. et Sol.

Bumilleria exilis Klebs. — Z. Tukums, in einem Strassengraben am Wege zum Milzukalns, Mai 1927; Slampe, Ges. „Vībuļi“, nicht selten in Wiesengräben mit lehmigem Boden, im Frühjahr. V. Rīga, hin und wieder in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes im Frühjahr, meist zwischen verschiedenen Fadenalgen, so im Stadtkanal, im Teiche des Viesturparkes und im Arkadia-Park; Sigulda, Park, b. d. Station, in Gräben. Vorher aus der Umgebung von Rīga nachgewiesen (Treboux).

B. sicula Borzi. — Die typische Form mit etwa 14—18 μ dicken Zellen habe ich im Gebiete nur paar Male gesehen: Ķemeri (V), in einem Graben unweit der Schwefelquelle, vereinzelte längere oder kürzere Fadenstücke zwischen *Tribonema* und *Microspora*, April 1923; Vecāķi b. Rīga, in einem Tümpel, Mai 1927. Dagegen verhältnismassig häufig im Gebiete, auch in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes von Rīga, begegnet man einer dünneren Form, die der Dicke nach etwa in der Mitte

zwischen *B. exilis* und der typischen *B. sicula* steht. Die Fäden sind 9—11 μ dick, stellenweise durch Längsteilung zweireihig, die Zellen zylindrisch mit abgerundeten Ecken, 1 (nach der Teilung) — 2½ mal so lang als breit, die trennenden Membranstücke wenig auffallend. In jeder Zelle ca. 4—10 Chromatophoren. Es ist möglich, dass diese Form eine besondere Art darstellt. — *B. sicula* Borzi ist im Ostbaltikum spez. Eesti erst von Treboux (1901) nachgewiesen.

Monocilia flavescens Gerneck. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi", auf Boden und Holzstücken unter Dachtraufen b. einer Scheune, an etwas beschatterer Stelle. Ziemlich reichlich, in typischer fadenförmigen verzweigten Form, in einer fast reiner Heterokonten-Vegetation zusammen mit *Botrydiopsis arhiza* und *Bumilleria sicula,* 15. 4. 27.

M. viridis Gerneck. — V. Rīga. Von Herrn Prof. Dr. O. Treboux in Reinkultur aus der Erde gezogen.

Botrydiaceae.

Botrydium granulatum (L.) Grev.*) — Die Alge ist ziemlich verbreitet im Gebiete, kommt auf lehmigem Boden an Ufern von Teichen und Flüssen, an Wänden feuchter Gräben etc. vor. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst durch Treboux (1901) nachgewiesen. Die meisten von mir bisjetzt in Lettland gesehenen Formen scheinen zu der var. *eugranulatum* V. Miller anzugehören.

B. Wallrothi Kuetz. — Z. Tukums, am Rande eines Grabens b. Grantskalns, August 1925. Aus dem Ostbaltikum spez. Eesti vorher durch Treboux nachgewiesen.

*) Miller, V., Untersuchungen über die Gattung Botrydium Wallroth. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. 45 (1927), tab. II.

Erläuterung zur Taf. I.

Vergrösserung überall, wo keine Angaben vorhanden × 620.

Fig. 1. *Collodictyon triciliatum* Carter. a — von der Schmalseite, die drei dunkleren Körper — zur Nahrung aufgenommene Algen, b — von der Breitseite, c — Apikalumriss.

„ 2. *Carteria cordiformis* (Carter) Dill. a, b — zwei Individuen von der Breitseite gesehen, c — Apikalumriss. × 480.

„ 3. *C. Pascheri* n. sp. a, b — zwei ältere Individuen, c — jüngeres Exemplar, d — Apikalansicht (schematisiert), e, f — Teilungsstadien. × 895.

„ 4. *Platymonas subcordiformis* (Wille) Hazen. a, b — zwei Exemplare von der abgeplatteten Bauchseite gesehen, c — Apikalumriss, d — Lateralumriss.

„ 5. *Chlamydomonas acuta* Korschikoff. a — c — Teilungsstadien.

„ 6. *Ch. Cienkowskii* Schmidle f.

„ 7. *Ch. macropyrenoidosa* n. sp. a — in typischer Ausbildung, b — Exemplar, das einige Zeit in Verdunkelung verbracht hat, c — Teilung.

„ 8. *Ch. pertusa* Chod. var *subglobosa* n. var. a — c — drei Monaden mit verschieden lokalisierten Stigmata.

„ 9. ? *Ch. mucosa* (Korschikoff) Pascher.

„ 10. *Chlamydomonas* sp., eine Monade aus dem Formenkreise von *Ch. Pertyi.*

„ 11. *Ch. rigensis* n. sp. a — c — drei Monaden mit verschieden lokalisierten Stigmata und Zellkern, d — Querschnitt etwa in der Mitte.

„ 12. *Chlorogonium euchlorum* Ehrenb. a, b — zwei verschiedene Formen, × 480.

„ 13. *Ch. elongatum* Dang., sehr grosse Form. × 480.

„ 14. *Sphaerellopsis fluviatilis* (Stein) Pascher. a — typische, b — etwas abweichende Form.

„ 15. *Diplostauron elegans* n. sp. a, b — zwei Monaden verschieden orientiert von der Seite gesehen, c — Apikalumriss, × 1100.

„ 16. *Fortiella Playfairii* n. sp. a, b — zwei jüngere Exemplare, c — Gehäuse bei älteren Monaden. × 820.

„ 17. ? *Coccomonas orbicularis* Stein.

„ 18. *Chlorogonium* sp., × 480.

„ 19. *Pteromonas aculeata* Lemm. var. *Lemmermannii* n. var. a — Monade mit glatter Membran, b — mit skorbikulierter Membran, c — Teilung.

„ 20. ? *Hyalogonium Klebsii* (Klebs) Pascher. × 480.

Erläuterung zur Taf. II.

Vergrösserung überall, wo keine Angaben vorhanden × 620.

Fig. 1. *Gloeocystis Naegelii* Artari.

„ 2. *Tetraedron limneticum* Borge var. *robustum* n. var., × 400.

„ 3. *T. spinulosum* Schmidle.

„ 4. *Scenedesmus falcatus* Chod. f. *tortuosa* n. f.

„ 5. *Sc. rostrato-spinosus* Chod. var. *serrato-pectinatus* Chod. a, b — zwei Formen.

„ 6. *Sc. spicatus* West f., × 780

„ 7. *Sc. tetradesmiformis* (Woloszinska) Chod. status *tetradesmus* Chod.

„ 8. *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. var. *intermedium* Teiling, × 400.

„ 9. *Crucigenia fenestrata* Schmidle. a — ausgewachsene, b — junge Kolonie.

„ 10. *Tetrastrum heteracanthum* (Nordst.) Chod. f. a, b — zwei Coenobien mit verschieden entwickelten Stacheln.

Fig. 11. *Oedogonium curtum* Wittr. et Lund. a — Membranpunktierung bei einigen Exemplaren × 620, b — Habitus, × 360.
" 12. *Oed. mirandrium* n. sp., 12 a — einzelnes noch nicht entdeckeltes Nanandrium, × 360.
" 13. *Oed. hystrix* Wittr. Areolierung der Oosporenmembran, × 360.
" 14. *Oed. spirale* Hirn f. a — Oogonium, dessen Oospore inbezug auf ihre Spiralfaltung schief zu der Längsachse der Pflanze steht, b — parallel zu der, × 360.
" 15. *Oed. upsaliense* Wittr. Borstenartige Endzelle, × 360.

Priekšdarbi Latvijas algu florai. III.

H. Skuja.

Turpinot Latvijā līdz šim novēroto algu sarakstu, šoreiz apskatītas zaļalgas vārda šaurākā nozīmē un heterokonti jeb nevienādskropstainās algas. Viņu sistematika galvenos vilcienos izvesta pieturoties H. Printz'a jaunākam zaļalgu apstrādājumam (1927) iekš Engler-Prantl'a „Natürlichen Pflanzenfamilien". Ne visur tomēr sīkāko taksonomisko vienību iedalījumos izdevies pieturēties pie viena un ta paša principa. Tā, piem. gandrīz visi volvokaļi un no protokokaļiem *Scenedesmus* ģints apstrādāta vadoties vairāk no modernā jēdziena par sugu, resp. kolektiv- un sīksugām, jo taisni par šīm grupām tikko parādījušies plaši monografiski pamatdarbi no Pascher'a, Korschikoff'a un Chodat. Citas mazākas sistematiskas grupas apstrādātas pieturoties labākiem jaunākā laika darbiem specialajā literaturā, kaut gan viņu autori dažreiz vadījušies no gluži citiem principiem, kā piem. Morosowa-Wodianitzkaja savos interesantājos *Pediastrum* ģints apstrādājumos.

No volvokaļiem Latvijā vislabāk pazīstami tagad var skaitīties *Carteria* un *Chlamydomonas* ģinšu pārstāvji. Bet ari te vēl daudz darba, sevišķi pie to bezpirenoidoso formu noskaidrošanas, kuŗu kausveidīgais chromatofors vairāk vai mazāk sašķelts atsevišķās daļās. Lielākā tiesa dabā sastopamo formu atšķiras no literaturā aprakstītām gan stīgmas lokalizacijas, gan papiles un chromatoforu izveidojuma ziņā. Cik tālu te darīšana ar iedzimtām pazīmēm vai modifikacijām, to bez plašāki izvestām tīrkulturām grūti teikt. Iespējams ari, ka daļa šo dažādo novirzību un starpformu cēlušās krustošanās ceļā. Ļoti nepilnīgi pazīstamas paliek ari Latvijā sastopamās *Chlorogonium* sugas, kā ari zaļo volvokaļu apochlorotiskās blakus formas. To pašu jāsaka par tādām kritiskām ģintīm, kādas protokokaļos *Chlorococcum*, *Chlorella* u. c., bet ulotriksu rindas algās *Ulothrix*, *Hormidium* un

Gloeotila. Tās visas ir formu grupas, kur bez paraleli izvestām tīrkulturām floristiski pētījumi gandriz jau neiespējami.

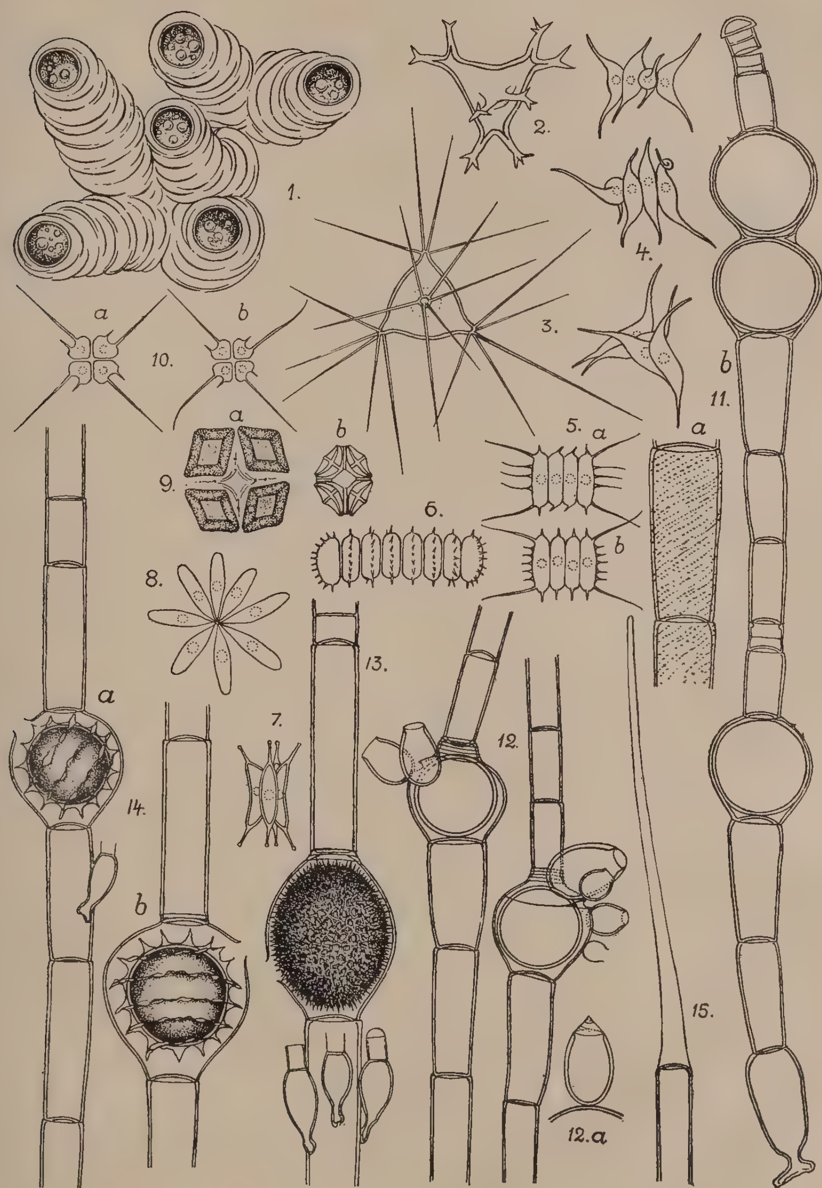
Saraksts aptveŗ pavisam 452 formas, 415 zaļalgas un 37 heterokontus. Starp viņām vairāk kā 270 formas ir jaunas priekš Latvijas, no tam 10 pilnīgi jaunas:

Carteria Pascheri n. sp.
Chlamydomonas macropyrenoidosa n. sp.
Ch. pertusa Chod. var *subglobosa* n. var.
Ch. rigensis n. sp.
Diplostauron elegans n. sp.
Fortiella Playfairii n. sp.
Pteromonas aculeata Lemm. var. *Lemmermannii* n. var.
Tetraedron limneticum Borge var. *robustum* n. var.
Scenedesmus falcatus Chod. f. *tortuosa* n. f.
Oedogonium mirandrium n. sp.

Jauno formu diagnozes atrodamas 54., 58., 60., 62., 65., 66., 67., 79., 83. un 101. lappusēs, viņu zīmējumi tābulās I un II.



H. Skuja, Vorarbeiten, III., Chlorophyceae.



H. S k u j a, Vorarbeiten, III., Chlorophyceae.

Über die Gattung *Furcilia* Stokes und ihre systematische Stellung.

Von H. Skuja.

Die in der Überschrift genannte Gattung hat der amerikanische Protistologe Stokes 1890 aufgestellt. Die Typus-Art *Furcilia lobosa* fand er einmal in Wasseraufgüssen mit faulenden Pflanzenteilen. Seitdem ist sie, soweit mir bekannt, nicht mehr beobachtet. Allerdings hat Pascher (1927) in letzterer Zeit eine andere zu der Gattung *Furcilia* gehörige Form beschrieben, die er *F. trifurca* nennt. Anscheinend sind die hierher gehörigen Monaden ziemlich seltene Organismen, die nur sporadisch in Infusionen und vermutlich auch im Freien in geeigneten Gewässern auftreten. Daher sind sie auch verhältnismassig wenig bekannt.

Im Sommer 1926, beim Untersuchen eines länger stehen gebliebenen Gefässes mit Algen aus dem Sidrabezers (Silbersee) b. Rīga, die schon etwas zu faulen anfingen, fand ich in dem schwach trüben Wasser reichlich eine farblose Monade, die im grossen und ganzen gut mit der Beschreibung, die Stokes von seiner *F. lobosa* gibt, übereinstimmte. Die etwa hufeisen- bis halbmondförmigen Zellen der Monade (Abb. 1, Fig. 1—9) bestehen aus einem mehr abgerundeten kugeligen zentralen Teile und zwei rückwärtigen etwas nach innen gekrümmten Fortsätzen. Die Zellen können so lang wie breit, etwas breiter oder auch bis zweimal so lang als breit, sein, meist 10—15 μ lang, 8—14 μ breit bis 8 μ dick. Die beiden rückwärtsgebogenen zugespitzen oder stumpflichen Hörner sind nicht immer gleichmässig entwickelt. Sie variieren bei einzelnen Individuen stark in der Länge, auch kann der eine oder andere von ihnen reduziert sein. An dem abgerundeten oder etwas spitz zulaufenden vorderen Ende der Zelle ist eine kleine doch deutliche Papille vorhanden, aus der die zwei bis 1½ mal körperlangen Geisseln ausgehen. Unter der Geisselbasis zwei kontraktile Vakuolen. Der Kern ist ziemlich gross und steht in der Mitte der Zelle. Ein Chromatophor war nicht vorhanden und die Zellen sahen ganz farblos aus. Über die chemische Natur der Assimilaten und Reservestoffe konnte ich nicht ganz klar werden. Ein Teil der kleinen Tröpfchen und Körnchen im Protoplaste der Monaden färbten sich mit Jod braunviolett bis schwärzlich, die meisten jedoch nur gelblich.

Wie aus dem Vergleiche der Beschreibungen und Abbildungen von *F. lobosa* mit der von mir untersuchten Form hervorgeht, unterscheidet sich letztere dadurch, dass die Zellen in der Seitenansicht vorne nicht oder nur ganz unmerklich vorgezogen sind und der Zellkern zentral nicht seitlich steht. Bezüglich der Geissellänge steht es bei Stokes (p. 77): „flagella exceeding the body in length", nicht wie es gewöhnlich in den Bestimmungsbüchern zu lesen ist, dass die Geisseln kürzer oder so lang wie die Zellen sind. Wohl sollen die beiden Geisseln etwas untereinander in der Länge sich unterscheiden (subequal), doch sieht man das kaum in den von Stokes gegebenen Abbildungen (Fig. 18—20). Trotz einiger Unterschiede in den Beschreibungen glaube ich nicht, dass in meinem Falle eine neue Art vorhanden wäre. Höchstens kann es sich hier um eine besondere Form von *F. lobosa* handeln.

Die ungeschlechtliche Vermehrung geschieht durch etwas modifizierte Längsteilung unter Bildung von vier Tochterzellen. Sie wird unten bei der Beschreibung einer anderen zu dem Formenkreis von *F. lobosa* gehörigen Monade näher besprochen. Bei der Teilung sieht man ganz deutlich, was schon Pascher vermutet, dass *Furcilia* eine differenzierte Hülle resp. Membran besitzt und dass die Tochterzellen innerhalb der alten Hülle der Mutterzelle sich ausbilden. Die geschlechtliche Fortpflanzung konnte ich in dem Material von Sidrabezers nicht beobachten.

In nächster Verwandschaft mit *F. lobosa* steht eine andere Volvocale, die ich zum ersten Male im Januar dieses Jahres (1927) aus einigen Moosproben (*Aulacomnium*, *Drepanocladus*) von den Ålandinseln herauskultiviert habe. Die Moose wurden von Herrn Dr. N. Malta im Juli 1926 in der Umgebung von Mariehamn in zeitweise wasserführenden Felseinsenkungen gesammelt. Sehr spärlich kam die Monade auch in *Gymnocolea inflata*-Rasen vom Saltviks Kasberg vor. Zur Untersuchung von Algen, die zwischen Moosen wachsen, bekam ich Proben aus mehreren Gegenden des Inselgebietes, doch trat die Monade in anderen Aufgüssen nicht auf. Für die Kulturen wurden nicht allzu kleine Moosproben in Glassgefässen mit destilliertem Wasser übergossen und auf ein nach Westen gerichtetes Fenster gestellt. Nach etwa drei Tagen sah man schon die ersten Individuen von *Furcilia*. In ein bis zwei Wochen alten Kulturen wurde die üppigste Massenvegetation der Monade beobachtet. Die Gestalt und die Grösse der in Rede stehenden Alge ist ganz dieselbe wie bei der früher besprochenen Form von *F. lobosa* aus Lettland. Das sieht man ja auch ohne weiteres aus den Figuren 10—17 in Abb. 1. Sie ist jedoch erstens durch den Besitz eines kleinen seitlich stehenden Stigmas aus-

gezeichnet, zweitens konnte man bei der Mehrzahl der Individuen eine schwache Grünfärbung der äusseren Teile des Protoplasten, also ein stark reduziertes der Membran dicht anliegendes dünnwandiges Chromatophor wahrnehmen. Ein Teil der Monaden sah auch ganz farblos aus. Bei den blasgrün gefärbten Individuen tingierten sich die körnchenförmigen Assimilaten mit Jod schwärzlichviolett, also gaben die gewöhnliche Stärkereaktion.

Die Monade vermehrt sich, wie gesagt, durch succedane Längsteilungen. Beim Beginn der Teilung befestigen sich die Individuen mit den Geisseln irgendwo an, oder bleiben in den ersten Stadien noch im beweglichen Zustande. Auch die festsitzenden in Teilung begriffenen Monaden können noch eine

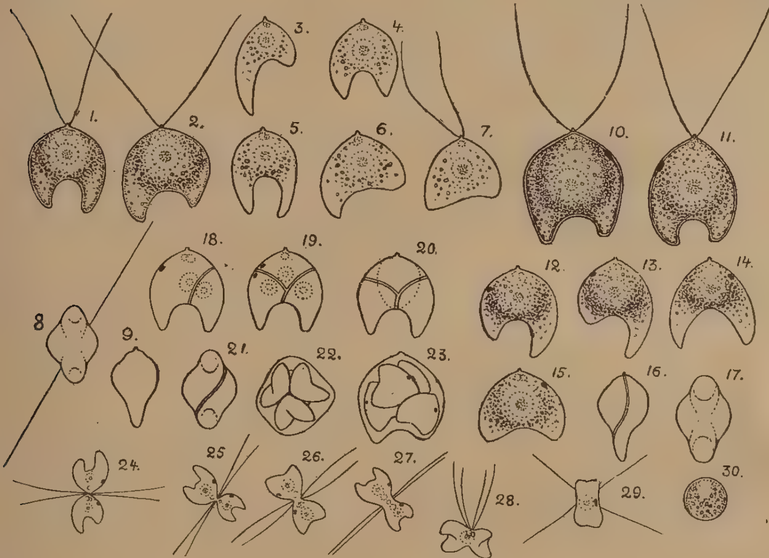


Abb. 1. Fig. 1—9 ***Furcilia lobosa*** Stokes f.; 1—2 — zwei grössere Monaden detailliert gezeichnet; 3—7 — dieselbe, die verschiedene Ausbildung der Hörner zeigend; 8 — Zellumriss von unten gesehen einer festsitzenden Monade 9 — Seitenansicht. Fig. 10—30 ***F. lobosa*** Stokes f. ***stigmatophora*** n. f.; 10—11 — zwei Monaden detailliert gezeichnet; 12—15 — verschiedene Ausbildung der Hörner; 16 — Seitenansicht, ein in Teilung begriffenes Exemplar; 17 — Zellumriss, von unten gesehen; 18—23 — Teilungsstadien; 24—27 — Kopulation festsitzender Gameten; 28 — freischwimmende Zygozoospore; 29 — festsitzende Zygozoospore von unten gesehen; 30 — reife Zygote. Vergrösserung $\times$ 920, Fig. 10 und 11 $= \times$ 1080.

Zeit lang vom Substrat sich loslösen und umherschwimmen. Die erste Teilungsebene des Protoplasten geht etwa parallel zweien von den vier Begrenzungsflächen des rhombischen Querschnittes und immer durch den apikalen Pol (Fig. 16, 18, 21). Dann teilt sich erst die eine Hälfte senkrecht zu der schon vorhandenen Teilungsebene, endlich auch die zweite, so dass im

ganzen vier Tochterzellen gebildet werden (Fig. 19—23). Die alte Membran der Mutterzelle bleibt bis zum Ausschlüpfen der Schwärmsporen erhalten.

In demselben Material von den Ålandinseln beobachtete ich öfters auch die geschlechtliche Fortpflanzung, Die Kopulation beginnt in Winterkulturen gewöhnlich nachmittags etwa um 2 Uhr und dauert einige Stunden. Die Gameten gleichen im allgemeinen den Schwärmsporen bzw. den vegetativen Individuen. Immer ist eine der kopulierenden Gameten (weibliche) grösser, die andere (männliche) kleiner, so dass man hier entschieden von Heterogamie sprechen kann. Die weiblichen Gameten sind durchschnittlich 8 μ lang und 6—7 μ breit, die männlichen bis 7 μ lang und 5—6 μ breit, letzteren haben auch etwas kürzere Geisseln. Bei der Kopulation legen sich die Gameten mit ihren Papillen zusammen, dabei immer so, dass die Stigmata einer und derselben Seite zugewandt sind und verschmelzen dann allmählich von vorne nach hinten mit entsprechenden Breitseiten. Erst verschmelzen die Vakuolen, dann die Kerne und meist auch die Stigmata (Abb. 1, Fig. 24—29). Alles das geschieht sowohl in Bewegung, wie auch festsitzend. Die viergeisseligen Zygozoosporen können abhängig von den äusseren Bedingungen eine mehr oder weniger lange Zeit noch umherschwimmen (Fig. 28). Die ausgebildeten Zygosporen sind kugelig mit glatter Membran und durchschnittlich 8—9 μ gross (Fig. 30).

Wie gesagt, ist dieselbe ungeschlechliche und wahrscheinlich geschlechtliche Vermehrungsart auch bei der oben aus Lettland beschriebenen Form von *Furcilia lobosa* vorhanden.

Der Bequemlichkeit wegen bei der Beschreibung möchte ich die åländische Form provisorisch als f. *stigmatophora* bezeichnen, ohne damit ein definitives Urteil über ihren taxonomischen Wert aussagen zu wollen.

Um der Frage über das Vorhandensein unter der f. *stigmatophora* neben völlig apochlorotischen auch Formen mit mehr oder weniger reduzierten Chromotophoren näher zu kommen, habe ich in diesem Herbst noch einige Kulturversuche ausgeführt. Mit den etwa 15 Monate im Herbar aufbewahrten Moosrasen wurden wieder Aufgüsse gemacht. Einige Gefässe wurden in dunklem Raume aufbewahrt, andere ins gewöhnliche Tageslicht aufs Fenster gestellt. Nach einer Woche waren die Cysten schon gekeimt und die Kulturen reich an schwärmenden Monaden. Dabei ergab sich das, was schon zu erwarten war: die im Dunkel gekeimten und ausgewachsenen Monaden waren z. T. ganz farblos, z. T. auch sehr blasgrünlich gefärbt. Das Stigma blieb jedoch erhalten. Dagegen in den Kulturen mit normaler Belichtung hatte unsere Monade eine deutlich grüne Farbe erwor-

ben. Ich habe auch reziproke Versuche gemacht, das im Dunkel herauskultivierte Material ans Licht gestellt und die Lichtkulturen eine Zeit im Dunkel aufbewahrt. Dabei ergrünten die fast farblosen Organismen merklich, vereinzelte Individuen blieben jedoch unverändert. Hingegen zeigten die Lichtformen ins Dunkel übergeführt mit der Zeit wieder ein starkes Verblassen der Farbe, das teilweise bis zur völliger Farblosigkeit führte.

Diese Ergebnisse erinnern an die bekannten Versuche von H. Zumstein mit *Euglena gracilis* Klebs. Da ich bis jetzt jedoch nicht mit Reinkulturen von *Furcilia* gearbeitet habe, ist mir eine Entscheidung der Frage vorläufig nicht möglich. Es ist nicht ausgeschlossen, dass in dem vorhandenen Material ganz farblose Rassen mit solchen deren Chromatophor mehr oder weniger reduziert ist gemischt waren. Abhängig von den äusseren Bedingungen konnten die einen oder anderen sich stärker vermehren und so das scheinbare Variieren der Monade in der Farbe vortäuschen. Ich glaube, dass dies hier nicht der Fall ist. Vielmehr hängt die Entwicklung der farblosen Formen von *Furcilia* in meinen Moosaufgüssen von zwei anderen Faktoren ab:

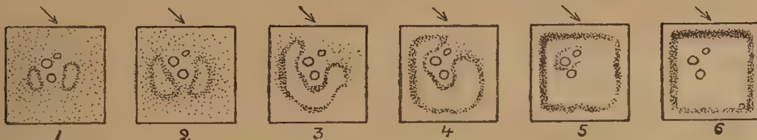


Abb. 2. Oxy- und Phototaxien, die ein Schwarm von *F. lobosa* f. *stigmatophora* n. f. zeigt.

erstens davon, dass bei Abwesenheit des Lichtes die Bildung des Chlorophylls gehemmt wird und zweitens, dass in den Dunkelkulturen bald eine üppige Bakterienflora sich einstellte, durch deren Tätigkeit eine Menge organischer Stoffe aus den verwesenden Moosrassen in das Wasser übergeht, die dann von den Monaden assimiliert wird, was seinerseits die Reduktion des Chromatophorenapparates begünstigt. Bei höherer Temperatur, z. B. im Sommer, können diese Erscheinungen wahrscheinlich auch bei normaler Belichtung eintreten.

In der Abbildung 2 führe ich die Veränderungen vor, welche die Schwärme von f. *stigmatophora* unter den Einflüssen von Oxy- und Phototaxis zeigen. Auf dem Objektträger ist ein Tropfen der Kulturflüssigkeit mit den Monaden aufgetragen und mit Deckglass bedeckt. Drei Luftbläschen sind darunter geblieben. Die Fig. 1—6 geben die Ausbreitung der Monadenschwärme nach je 10 Minuten. Die Richtung des stärksten Lichtes ist durch die Pfeilchen gegeben. Man sieht hier, dass die in Rede stehenden Organismen gegen Sauerstoff etwa wie

die Polytomeen sich verhalten, nicht aber wie die meisten grünen Chlamydomonadaceen, die unter ähnlichen Bedingungen in dem sauerstoffreichsten Teile, also in unserem Falle dicht am Rande des Deckglases und um die Luftbläschen sich ansammeln würden. Fig. 6 bedeutet wahrscheinlich, dass im zentralen Teile auch aus den Luftbläschen aller Sauerstoff schon ausgenutzt ist. Der Einfluss des Lichtes ist weniger ausgeprägt. Wohl haben sich die mehr grünlich gefärbten Individuen meist an der stärker belichteten Seite angesammelt, wie man das bes. in den Fig. 5 und 6 sieht. Beim Überschreiten einer optimalen Belichtung kann aber die Phototaxis negativ ausfallen.

Aus den oben mitgeteilten Beobachtungen über die Fortpflanzungsart der von mir untersuchten zu der Gattung *Furcilia* gehörigen Formen geht mit Sicherheit hervor, dass die bisherige Stellung der Gattung im System nicht mehr aufrechtzuhalten ist. Stokes stellte sie anfänglich zu den Amphimonadaceen in die Nähe von *Amphimonas* Duj. Dasselbe tut Lemmermann. Pascher führt sie provisorisch unter den Polyblepharidineen an, vermutet jedoch eine Verwandschaft mit Polytomeen. Ihm folgt auch Printz. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich als natürlichere für die Gattung *Furcilia* die Stellung zwischen den Chlamydomonadeen in der Nähe von *Brachiomonas* Bohlin und vielleicht auch *Chloroceras* Schiller annehme. Sie in die künstliche Gruppe der Polytomeen einzureihen ist schon deswegen nicht möglich, weil hier neben farblosen sicher auch gefärbte Formen oder Stadien vorkommen. *Furcilia* bildet wohl eine Gattung der grünen Volvocalen, in welcher der Chromatophor jedoch, infolge allmählicher Anpassung an die Ernährung mit organischen Stoffen, schon weit in Reduktion begriffen ist. Ihre Vertreter können zeitweise auch zu völlig saprophytischer Lebensweise übergehen.

Benutzte Literatur.

Bohlin, K. Zur Morphologie und Biologie einzelliger Algen. Öfversigt af Kgl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. Stockholm, 1897.

Lemmermann, E., Algen I. Kryptogamenfl. der Mark Brandenburg, Bd. 3. Leipzig, 1910.

— —, Flagellatae I. Pascher's Süsswasserfl. H. 1. Jena, 1914.

Pascher, A., Volvocales-Phytomonadinae. Süsswasserfl. H. 4. Jena, 1927.

Printz, H., Nachträge zu Chlorophyceae. Engler's Pflanzenfamilien, Bd. 3. Leipzig, 1927.

Schiller, Jos., Ueber Bau und Entwicklung der neuen volvokalen Gattung Chloroceras. Oestr. Botan. Zeitschr. Bd. 76. Wien, 1927.

Stokes, A., Notices of New Freshwater Infusoria. Proceed. of the Americ. Philosoph. Soc. Vol. 28. Philadelphia, 1890.

Zumstein, H., Zur Morphologie und Physiologie der Euglena gracilis Klebs. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 34. Leipzig, 1899.

Par *Furcilia* Stokes ģinti un viņas stāvokli sistemā.

H. Skuja.

Minēto monādu ģinti uzstādijis 1890. g. amerikaņu protistologs Stokes. Tīpa sugu *Furcilia lobosa* viņš novērojis vienu vienīgu reizi kādā ūdenstraukā ar trūdošām augu daļām. Cik man zināms, pēc tam viņa vairs nav atrasta. Gan pēdējā laikā Pascher's (1927.) aprakstijis kādu jaunu *Furcilia* ģintij piederošu sugu, kuŗu viņš nosauc par *F. trifurca*. Acīmredzot šie organismi ir diezgan reti un parādas tikai sporadiski šur tur kulturās un, protams, arī brīvā dabā, piemērotos apstākļos.

1926. g. vasarā caurskatot kādu ūdenstrauku ar drusku jau trūdēt sākušām algām no Sidrabezera pie Rīgas, atradu viņā bagātīgi savairojušos kādu monadu (zīm. 1, attēls 1—9), kuŗa savās pazīmēs ļoti līdzīga Stokes aprakstītai *F. lobosa*. Mazās atšķirības pēc manām domām nav tādas, lai uz viņu pamata uzstādītu jaunu sugu. Šīs bezkrāsainās monadas pakav līdz sirpveidīgās šūnas ir 10—15 μ garas, 8—14 μ platas un apm. 8 μ biezas. Viņas apklātas ar membranu, kas priekšgalā izveido mazu kārpiņu. No kārpiņas (papiles) atiet divas līdz $1^1/_2$ reiz garākas kā ķermens vīcas. Monada vairojas caur garenisku dalīšanos, pie kam tiek izveidotas četras meitšūnas. Kā tas sevišķi labi dalīšanās norisē redzams, monadas ķermens apklāts ar difercncētu apvalku jeb membranu.

Loti tuvu šai formai stāv otra, kuŗu pirmo reiz novēroju šī gada janvarī kādā sūnu uzlējumā. Sūnas ievāktas no doc. N. Maltas kga 1926. g. julijā Alandu salās pie Mariehamnas un uz Saltvikas Kasberga. No Alandu materiala izkultivētās monadas atšķiras no augstāk aprakstītās Sidrabezera formas caur savu stigmu un caur to, ka pie lielākās daļas individu bija novērojams, gan vāji attīstīts, bālizaļš chromatofors. Citu izšķirību kā tas jau arī no zīm. 1, att. 10—17 redzams, starp abiem organismiem nav. Bezdzimuma vairošanās notiek caur garenisku dalīšanos (zīm. 1, att. 18—23) un pilnīgi līdzīga tādai pie minētas Latvijas formas. Alandu materialā varēja vairākkart novērot arī dzimumreprodukciju. Gametas līdzinas veģetativām šūnām, ir tikai mazākas, vīrišķās līdz 7 μ garas un 5–6 μ platas, sievišķās apm. 8 μ garas un 6—7 μ platas. Te tā tad var pilnīgi runāt par heterogamiju. Ziemas laikā kopulacija sākas ap 2 pēc pusdienas

un turpinas vairākas stundas. Gametu saplūšana iesākas no priekšgala un arvien tā, kā stigmas piegrieztas vienai un tai pašai pusei. Kopulacija norisinas gan brīvi peldošā, gan piestiprinātā stāvoklī (zīm. 1, att. 24—29). Pilnīgi izveidojusēs zigospora ir apaļa, ar gludu membranu un ap 8 μ caurmērā (att. 30).

Alandu formu nosaucu pagaidam par f. *stigmatophora.*

Lai noskaidrotu jautājumu, vai zem šīs ar stigmu apbalvotās formas nav apvienotas gan pilnīgi bezkrāsainas rāsas, gan arī tādas ar vairāk vai mazāk reducētu chromatoforu, uzstādīju šoruden vēl dažas kulturas. Daļa no tām atradās normalos apgaismojuma apstākļos uz loga, daļa tumsā. Monadas, kuŗas attīstijās gaismas kulturās, bija pa lielākai tiesai stipri zaļā krāsā, kaut gan viena daļa palika arī te bezkrāsainas. Tumsā kultivētie organismi turpretim bija vai nu pilnīgi bezkrāsaini, vai tikko nojaušami iezaļgani. Pēc manām domām šī parādība izskaidrojama vislabāk ņemot vērā sekošus apstākļus: vispirms, tumsā, kā tas jau zināms, tiek kavēta chlorofila attīstība zaļajos organismos un otrkārt, tumsā stāvošajās kulturās savairojas bagātīgi dašādas bakterijas, caur kuŗu darbību no trūdošajām augu daļām kulturas šķidrumā pāriet liels daudzums organisku vielu, ko mūsu monadas uzņem un asimilē. Pateicoties jau gatavu organisku vielu asimilacijai, tiek ierosināta chromatofora redukcija, ko sekmē vēl arī daži citi apstākļi.

Zīm. 2, attēlos 1—6 redzamas tās pārmaiņas, kādas zem oksi- un fototaksijas iespaida ik pēc 10 minutēm novērojamas pie f. *stigmatophora* monadu bara kulturas šķidrumā zem segstikliņa uz objekstikla. Apakšā palikuši arī trīs gaisa pūslīši. Ar bultu atzīmēts stiprākās gaismas virziens.

Ņemot vērā aprakstīto vairošanās norisi, kā arī dažas citas iezīmes, var droši teikt, ka līdzšinējie uzskati par *Furcilia* ģints stāvokli organismu dabigajā sistemā neatbilst īstenībai. Pamatojoties uz minētiem pētījumiem, viņu ierindoju Chlamydomonadeae apakšdzimtā, *Brachiomonas* Bohlin un *Chloroceras* Schiller ģinšu tuvumā. *Furcilia* tā tad ir zaļo volvokaļu ģints, kur chromatofors tomēr, aiz piemērošanās organisku vielu asimilacijai, jau stipri reducēts un pie dažiem apstākļiem var arī pilnīgi izzust.

On the development of pollen and embryo-sac of Papaver Rhoeas L.

By Marija Vilciņs and Karlis Abele.

The young anthers in their early stages of development represent the usual appearance of anther development of angiosperms. A young anther is an elevated little protuberance with cells not yet differentiated (Fig. 3, 5). Contemporarily with the continuation of development begins the differentiation of the sporogenous cells. The pollen mother cells are growing larger, forming more extensive nuclei and becoming more stained with haematoxylin and gentiana-violett-eosin. Already in the early stages of the anthers the development of vascular tissue can be noticed (Fig. 6).

The sporogenous cells become gradually richer in plasma. At the beginning of the development of the pollen mother cells the tapetum cells cannot be observed, later they appear in the form of a layer of one row of cells, that differ from the sporogenous cells (Fig. 7). As soon as the pollen-sack is covered by the tapetum cells, the pollen mother cells enter the prophase of tetrad division. The tapetum cells differ from the pollen mother cells in their peculiar appearance and their often remarkable size (20μ—40μ). In many cases the tapetum cells are 2-nucleate. The two nuclei arise from the usual mitotic division of nucleus, but no division of cell follows the division of nucleus, and the formation of the wall fails to appear. Both the nuclei of the 2-nucleate cells can be observed without a connection between them, but in many cases between these nuclei can be seen some coherence, a kind of plasma bridge, or the nuclei may also be in connection between them forming a figure that looks like the amitotic division of a nucleus. There is reason to think that in these cases the nuclei flow together. There are also to be seen longish nuclei, that are evidently formed by the junction of the two nuclei. Nuclei, that arise in such a manner have two nucleoli, while the simple nuclei in other cells posses usually only one nucleolus.

The 2-nucleate tapetum cells remain in this condition also during the development of the pollen and can be observed till the final corrosion.

It can be added to the description of the tapetum cells, that in the part which is nearer to the epidermis of the anther,

the tapetum cells are usually not so large as in the other part, which is turned to the centre of the anther. It is possible that this inner part of the tapetum cells receives more untritive material, because it is situated nearer the vascular bundle than the other part.

The tetrad division (Fig. 4) compared with the typical tetrad division, shows no peculiarities. The division, generally in the stage of equatorial plate, offers a good opportunity for counting the chromosomes. There are 7 chromosomes (Fig. 1). It is also possible to count the chromosomes in the diploid cells, near the flower (Fig. 18). The number of the bivalent chromosomes on the equatorial plate can with certainty be counted as 14. The diploid chromosomes are larger than the haploid ones, differing especially in length. Some of the chromosomes of the daughter nuclei are left behind, when all are making their way to the poles of the spindle. Such slowly travelling chromosomes are also noticed in some cases of mitotic division in the tapetum cells.

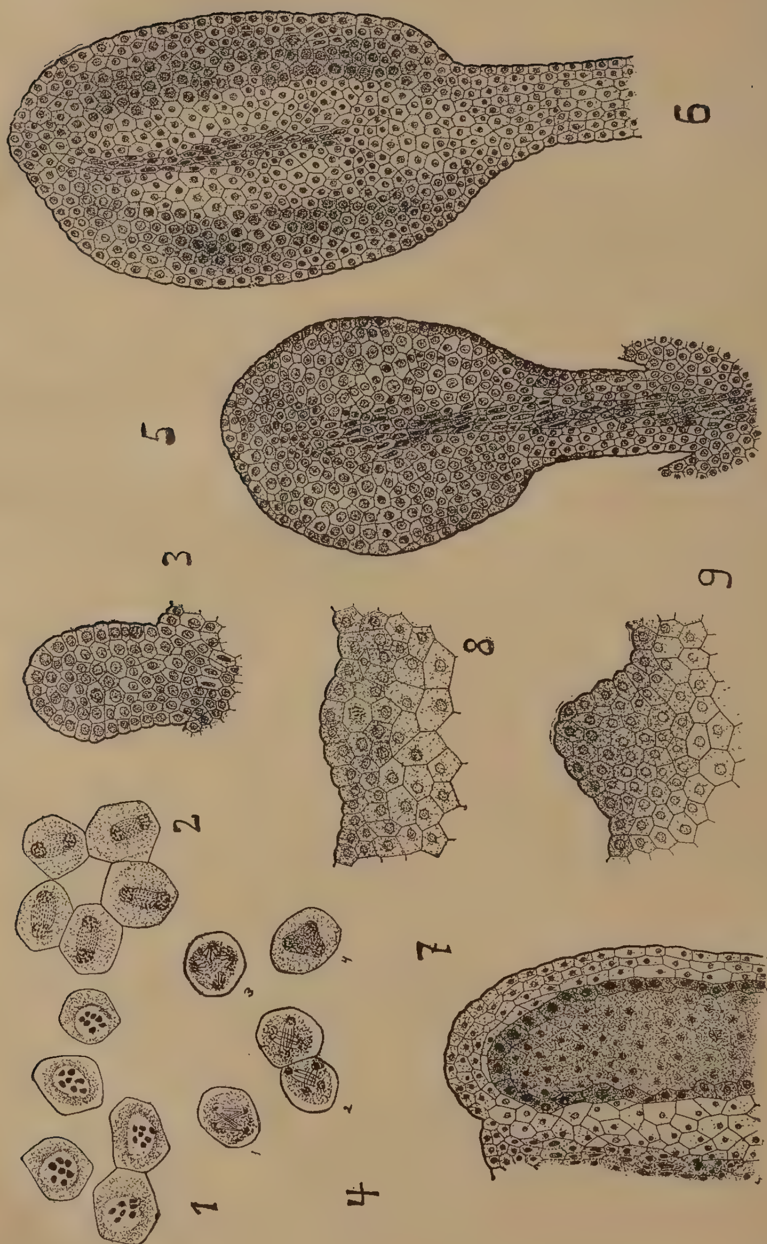
During the interkinesis the chromosomes in the nuclei of dyads are dispersed into grains. The nuclei instead of the spindle remain united to each other by a bridge of thick plasma (Fig. 2). In the second phase of the division both figures of the spindles lie perpendicularly under each other or at a more or less acute angle, but a parallel position of the spindles is also sometimes noticed. The chromosomes after division form the four nuclei of the tetrad, the strings of plasma between them can be observed for some time. These plasma formations are observed not only between the daughter nuclei, but also between all four nuclei. Afterwards these formations disappear and the nuclei form the characteristic position of a tetrad. In every position of the tetrade all four nuclei can be seen in the preparations stained wity gentiana-violett-eosin, the blue nuclei in that case shine through the red plasma. The pollen during the formation of nuclei enlarges the quantity of plasma. The division of the nucleus into a vegetative one and a generative one has sometimes been observed. Pollen with three nuclei has not been noticed.

The development of the embryo-sac begins with the intensive division of epidermal and subepidermal cells in those places where the embryo-sacs are to be formed, and there therefore can be observed little protuberances (Fig. 8). The cells of the young embryo-sac in the early stages are very rich in plasma and in the stained preparations are more deeply stained then the other cells in the neigbourhood (Fig. 9). At the distance of about 30μ from the top of the protuberance appear the integuments, first the inner and a little lower the outer, both in the

form of an annular elevation (Fig. 17). With the development of the integuments the ovule begins to curve downwards. That takes place on account of the more rapid growth of the upper part of the ovule-ground, also the integuments of the upper part of the ovule in many cases are larger than those of the opposite part. The integument begins its development with a range of cells, that encircles the young embryo-sac and differs from the other cells (fig. 16-a the cells from above; fig. 16-b section of the cells). Every cell of that row gives by anticlinal division two cells. These two cells through the following divisions form the two layers of cells, which form the integument. During the development the integument grows clinging to the embryo-sac in the direction of the top of the protuberance and covers them completely. The outer integument overgrows the inner (Fig. 13). The outer row of the cells of the outer integument becomes very large in comparison with the inner row of that integument and also with the other cell of the ovule. The inner row of cells of the inner integument forms by division two rows.

The embryo-sac mother cell is one of the hypodermal layer of cells, but by subsequent divisions the cell takes a deep position in the ovule. By tetrad division are formed the four cells, the lowest of which is the embryo-sac cell. The three degenerated ones can be observed in the upper end of the embryo-sac (Fig. 14). In the plasma appear vacuoles or in many cases one large vacuole, which occupies the middle of the cell (Fig. 15). The nucleus of the embryo-sac by division gives two (Fig. 14), four and finally eight nuclei, and the embryo-sac now finishes its development (Fig. 12, 10). The observed antipodal cells are not so large, as they are described by Huss. There are to be seen antipodes about 30μ high and about 16μ broad. In some preparations the antipodal cells form excrescences in the tissue of the ground (Fig. 11). The appearance of the postamental cells is observed already at the stage when the embryo-sac has only one nucleus. These are two or three cells with thick walls.

All the stages of embryo-sac development from first to last can be sometimes seen in one flower, the upper part showing usually the later stages. In one anther can be observed various phases of the pollen development, for instance: in one part the tetrads in the other the homotypic division, metaphase and anaphase. In one flower very often are to be found all phases of development, beginning with the prophase and ending with the tetrads. Evidently this shows that the development goes on very rapidly, that the stages follow each other very quickly and that the pollen and the the embryo-sac does not need much time to advance during a considerable part of the development.


1
2
3
4
5
6
7
8
9


10
11
12
13
14
15
16
17
18
a

Comparative table of the development of pollen and embryo-sac.

Pollen.	Embryo-sac.
Early stage of development of anther.	
Differentiation of sporogenous tissue.	
Differentiation of tapetum cells.	Early stage of development.
Prophase of pollen mother cells.	
Tetrad division.	
Formation of pollen.	Integuments and differentiation of embryo-sac mother cell.
Pollen binucleate.	Embryo-sac with 2 nuclei.
	The remaining stages of the development.

Explanation of figures.

1. Chromosomes in the pollen mother cells in division.
2. Pollen with the bridge of plasma.
3. The anther, early stage of development.
4. Tetrade division of pollen.
5. The anther, a little older than in figure 3.
6. Differentiation of sporogenous cells and vascular tissue.
7. Differentiation of tapetum cells.
8. Embryo-sac, early stage of development.
9. Embryo-sac, early stage of development.
10. Embryo-sac, mature stage.
11. The excrescenses of antipodal cells.
12. Embryo-sac, stage of 8 nuclei.
13. Embryo-sac with developed integuments.
14. Embryo-sac, stage of two nuclei.
15. Embryo-sac with the vacuole in the middle of the cell.
16. Initial cells of the integuments.
17. Embryo-sac with integuments in development.
18. Division of nucleus in the diploid cells.

Literature.

1879. Vesque, M. J. Nouvelles recherches sur le développement du sac embryonaire des Phanérogames angiospermes. Ann. des Sc. nat. Botannique. Tome VIII.

1906. Huss, H. A. Beiträge zur Morphologie der Antipoden. Botanisches Centralblatt. Band. XX.

1915. Tahara, M. The chromosomes of Papaver. Bot. Magaz. Tokyo. Vol 29.

1921. Yasui, K. On the behaviour of chromosomes in the meiotic phase of some artifically raised Papaver hybrids, Bot. Magaz. Tokyo. Vol. 35.

1923. Tischler, G. Allgemeine Pflanzenkaryologie.

1922. Ljungdahl, H. Zur Zytologie der Gattung Papaver. Svensk Botanisk Tidskrift. Bd. 16.

1924. Schürhoff, P. N. Zytologische Untersuchungen in der Reihe der Geraniales. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. 63.

1926. Schürhoff. P. N. Die Zytologie der Blütenpflanzen.

Putekšņu un dīgsomas attīstība pie Papaver Rhoeas L.

Marija Vilciņš un Kārlis Ābele.

Jaunā putekšlapā pakāpeniski diferencējas sporogenie audi; viņi intensīvāki krāsojas ar hematoksilinu un genciana-violet-eosinu. Tapetu šūnas sporogeno audu pirmo attīstības stadiju laikā nav vēl manāmas, tās izveidojas nedaudz vēlāk vienas šūnu kārtas veidā. Tapetu šūnas atšķiras no putekšņu mātšūnām ar savu īpatnējo veidu un nereti ar savu lielumu. Daudzos gadījumos tapetu šūnas ir divkodolainas. Abi kodoli rodas viņu mātkodolam parastā kārtā mitotiski daloties, bet membrana starp meitkodoliem izpaliek. Dažreiz šie kodoli ir redzami bez savienojuma savā starpā, bet bieži vien savienojums ir manāms vai nu plasmas tilta veidā, vai arī kodoli tieši pieskaras viens otram un izveido figuru, kura uzrāda līdzību ar kodolu amitotiskās dalīšanās ainām. Ir pamats pieņemt, ka kodoli šādos gadījumos saplūst kopā. Ir redzami arī gareni kodoli. Viņi varētu būt cēlušies diviem kodoliem saplūstot kopā. Bieži vien šādiem kodoliem ir divi nukleoļi, kamēr vienkāršiem kodoliem tapetu šūnās parasti mēdz būt viens nukleols. Tapetu šūnas, kuŗas atrodas tuvāk putekšlapas centram, caurmērā ir lielākas par tām, kuŗas atrodas putekšlapas ārējā malā. Ir iespējams, ka viņu izveidosanās ir atkarīga no lielāka tuvuma vadu kūlītim un izdevīgāka stāvokļa barības vielu iegūšanā.

Tetradu dalīšanās laikā ir iespējams skaitīt chromosomas, it īpaši tādos gadījumos, kur izdodas ekvatorialplātni pārskatīt no augšas. Ir saskaitītas 7 chromosomas. Ir skaitītas arī chromosomas diploidās šūnās zieda tuvumā. Viņu skaits, atkārtoti skaitīts, ir 14. Diploidās chromosomas ir lielākas par haploidām, galvenām kārtām gaŗākas. Tetradās plasmas diegi saista netikvien tos kodolus, kuŗi ir radušies no viena mātkodola, bet daudzos gadījumos arī visus četrus. Tetradu dalīšanās laikā abas vārpstas izveidojas zem savstarpēja lenķa, bet ir sastopams arī paralels vārpstu stāvoklis.

Dīgsomu attīstību ievada epidermalo un subepiderma'o šūnu intensiva dalīšanās tanīs vietās, kur dīgsomām ir jāizveidojas. Radušos mazo uzkalniņu šūnas intensivi krāsojas un ir bagātākas ar plasmu, nekā pārējās, blakus esošās šūnas. Apmērām 30 μ

lielā atstatumā no uzkalniņa galotnes rodas integumenti, iekšējais un ārējais, pēdējais nedaudz zemāk par pirmo. Viņi rodas ikviens no īpašas šūnu rindas, kura atdalās no pārējām šūnām ar savu lielumu un lielākiem kodoliem. Jaunās dīgsomas pamatam straujāki augot virspusē nekā apakšpusē, dīgsoma sāk noliekties uz leju. Dīgsomas mātšūna ir viena no uzkalniņa galotnes subepidermalām šūnām. Pēc tetradu dalīšanās par dīgsomu izveidojas apakšējā šūna, pārējās degenerē un ir saskatāmas dīgsomas mikropilarā galā. Parastā veidā kodoliem daloties, dīgsoma sasniedz vajadzīgo kodolu skaitu un pabeidz savu attīstību.

Vienā un tanī pašā ziedā putekšņi, citoloģiski ņemot, sasniedz savas attīstības beigas drīzāk par dīgsomām. Tā, piemēram, kad putekšņi sāk atdalīties no tetradām, tanī pašā ziedā dīgsomas mātšūna tikai patlaban diferencējas un tikko ir sākuši izveidoties integumenti. Kad putekšņi uzrāda jau kodola sadalīšanos vegetatīvā un generatīvā, jaunās dīgsomas kodols ir tikai vienu reizi dalījies un dīgsoma ir sasniegusi tikai divkodolaino stadiju.

Visas, kā dīgsomas, tāpat arī putekšņu attīstības stadijas var dažreiz sastapt vienā ziedā. Tas liecina, ka norises rit ļoti strauji un viņām nevajaga liela laika, lai aizsteigtos priekšā par lielu attīstības periodu.

Untersuchungen über den anatomischen Bau der Blattstiele in der Gattung Pulsatilla Tourn.

Von A. Zāmels und Berta Paegle.

Es sind schon mehr als 40 Jahre vergangen seit Radlkofer (1883) für die Einführung der anatomischen Methode in der Pflanzensystematik grundlegend gewirkt hat, doch sind noch selbst in Europa weit verbreitete Pflanzengruppen zu finden, über deren anatomischen Bau man recht wenig weiss. Zu jenen gehört auch die hier betrachtete *Pulsatilla* Tournefort.

I. Miczyński's Daten.

Die einzigen und unvollständigen Daten über die Anatomie dieser Gattung sind in der Arbeit von K. Miczyński „Miesczańce Zawilców opracowane pod względem anatomicznym", welche in polnischer Sprache 1892 in Krakau ausgegeben wurde, zu finden. In dieser Arbeit sind die von Ed. Janczewski (1888, 1890 u. 1892) künstlich erzeugten *Anemone* Bastarde nebst deren Elternformen anatomisch betrachtet. Von der Gattung *Pulsatilla*, welche bei Miczyński als Untergattung von *Anemone* angeführt wird, werden im ganzen 5 als *Pulsatilla patens*, *P. pratensis*, *P. albana*, *P. vulgaris* und *P. Halleri* bezeichnete Arten betrachtet, die alle der Section *Campanaria* Endlicher angehören, und 4 Bastarde zwischen diesen Arten, bei deren Entstehung die Mutterpflanze immer *P. pratensis* war. In der genannten Arbeit sind anatomisch Wurzel, Rhizom, Blatt- und Blütenstiele untersucht worden. Für die Unterscheidung jener Arten und ihrer Bastarde nennt Miczyński als die wichtigsten anatomischen Merkmale die Entwicklung und die Gruppierung der mechanischen resp. sklerenchymatischen Gewebe in dem Rhizom und im Blattstiel.

Charakteristisch für die Rhizome der einzelnen Arten und Bastarde nach Miczyński, ist folgendes:

+[1]) *P. pratensis*: in der Rinde, mehr in dem äussersten Teil — einzelne, aus wenigen kleinen sklerenchymatischen Zellen bestehende Zellengruppen; in dem Xylem fehlt Sklerenchym; im Mark ist ein grosser regulärer Hohlraum.

---

[1]) Für die mit einem + bezeichneten Formen sind in der Arbeit von K. Miczyński auf einer beigelegten Tabelle (T. III) ihre anatomische Bilder wiedergegeben.

+ *P. patens*: in der Rinde, mehr im äusseren Teil — grosse einzelne sklerenchymatische Zellen; im Xylem — sklerenchymatische Zellengruppen zwischen den Gefässbündeln vorhanden; im Mark fehlt der Hohlraum.

+ *P. pratensis* × *patens*: in der Rinde, mehr im äusseren Teil — sklerenchymatische Zellen sowohl in Gruppen, als auch einzeln; im Xylem — in der Nähe des Marks schwach entwickeltes Sklerenchym; im Mark — Hohlraum sehr eng oder nicht vorhanden.

+ *P. albana*: kein Sklerenchym, weder in der Rinde, noch im Xylem; im Mark — grosser irregulärer Hohlraum.

+ *P. pratensis* × *albana*: ebenso wie bei der *P. albana*, d. h. Sklerenchym fehlt sowohl in der Rinde, als auch im Xylem; und grosser irregulärer Hohlraum im Mark.

+ *P. Halleri*: in der Rinde — die einzelnstehenden sklerenchymatischen Zellen sind unregelmässig über die ganze Rindenschicht zerstreut; im Xylem — Sklerenchym nicht vorhanden; Mark wenig entwickelt, mit oder ohne Hohlraum.

+ *P. pratensis* × *Halleri*: in der Rinde, mehr in dem äussersten Teil — viele einzelnstehende sklerenchymatische Zellen; im Xylem — Sklerenchym nicht entwickelt; Mark ist wenig ausgebildet, ohne Hohlraum.

P. vulgaris: in der Rinde — Sklerenchym ist nicht vorhanden; im Xylem — einzelnstehende sklerenchymatische Zellen.

P. pratensis × *vulgaris*: in der Rinde — Sklerenchym ist nicht entwickelt; im Xylem — Sklerenchym ist sehr wenig ausgebildet.

Charakteristisch für die Blattstiele der einzelnen Arten und ihrer Bastarde ist, nach Miczyński, folgendes:

+ *P. pratensis*: das Sklerenchym umhüllt von aussenher die Gefässbündel in der Form eines gemeinsamen Ringes und ist nicht scharf von dem Parenchym zu unterscheiden; man unterscheidet 6 Haupt- und noch etwa 12 kleinere Gefässbündel.

+ *P. patens*: das Sklerenchym umrahmt jedes einzelne Gefässbündel; die 6 Gefässbündel, von denen 3 kleinere in abwechselnder Lage mit 3 grösseren stehen, sind nicht miteinander durch einen sklerenchymatischen Ring verbunden.

+ *P. pratensis* × *patens*: das Sklerenchym ist ähnlich wie bei *P. pratensis* gebildet, und zwar umfasst es von aussenher in einem gemeinsamen Ring die Gefässbündel, nur sind die zwischen den Gefässbündeln liegenden Teile weniger entwickelt.

+ *P. albana*: das scharf von dem Parenchym zu unterscheidende Sklerenchym ist nicht zu einem gemeinsamen Ring verbunden und liegt ausserhalb von den einzelnen Gefässbündeln.

+ *P. pratensis* × *albana*: das Sklerenschym ist zu einem gemeinsamen Ring verbunden.

P. Halleri: das Sklerenchym ist nicht zu einem gemeinsamen Ring verbunden.

P. pratensis × *Halleri*: der gemeinsame sklerenchymatische Ring ist weniger entwickelt, als bei *P. pratensis*.

P. vulgaris: das Sklerenchym liegt nur ausserhalb der Gefässbündel und ist nicht zu einem Ring verbunden.

P. pratensis × *vulgaris*: ähnlich, wie bei *P. pratensis* × *Halleri*, mit einem gemeinsamen sklerenchymatischen Ring.

Auf Grund unserer Untersuchungen wäre bezüglich der Daten Miczyński's über die Anatomie der *Pulsatilla*-

Blattstiele (Rhizome sind von uns nicht untersucht) folgendes zu sagen:

1. Der Unterschied in der Entwicklung und Gruppierung der mechanischen Gewebe in den Blattstielen zwischen *P. patens* un *P. pratensis* ist nicht so scharf und bestimmt, wie Miczyński es wiedergegeben hat. Nach Miczyński, unterscheiden sich beide genannten Arten dadurch voneinander, dass in den mittleren Blattstielteilen bei *P. patens* jedes Gefässbündel einzeln für sich durch mechanisches Gewebe umrahmt ist und nicht durch einen mechanischen Gewebering mit dem benachbarten verbunden ist (Typus *S* nach unserer Bezeichnung; siehe die Abb. 1), während bei *P. pratensis* alle Gefässbündel von aussen durch einen gemeinsamen mechanischen Gewebering umfasst sind (Typus *C*; siehe die Abb. 1). Bei der anatomischen Untersuchung einer genügend grossen Blätterzahl sowohl von herbarisierten, als auch frischen von den in der Umgebung Rigas wachsenden *P. patens* un *P. pratensis* Pflanzen, sah man, dass bei *P. patens*, ähnlich, wie bei allen übrigen von uns untersuchten 33 *Pulsatilla*-Arten und Rassen, niemals eine derartige Gruppierung der mechanischen Gewebe nach dem Typus *S* in den mittleren Teilen der Blattstiele zu finden war, wie es für die genannte Art Miczyński anführt. Bei *P. patens* (Abb. 2, Fig. 2 u. Abb. 8, Fig. 3) ist sie gleich der wie bei *P. pratensis* (Abb. 11, Fig. 7), d. h. sie gehört zu dem Typus *C*. Eine derartige Form von mechanischen Geweben, wie der Autor für *P. patens* (Typus *S*) angeführt hat, ist nicht in den mittleren Teilen der Blattstiele, sondern in den untersten scheidenartigen (polnisch: „pochwa ogonka liściowego“) und nicht nur bei der genannten *P. patens* (Abb. 2, Fig. 1 u. Abb. 8, Fig. 11), sondern auch bei allen von uns untersuchten *Pulsatilla* Arten und Rassen, einschliesslich *P. pratensis* (Abb. 11, Fig. 6) zu finden. Anders gesagt, in den Querschnitten von Blattstielen einer und derselben Art resp. *P. patens* oder *P. pratensis* finden wir, in den mittleren Teilen der Blattstiele ein Bild, welches nach Miczyński charakteristisch für *P. pratensis* ist und in den unteren Teilen — das für *P. patens* typisch ist. Nur in dem unteren Teil der Blattstiele, in der Stelle, wo der scheidenartige Abschnitt endet und die Blattstielrinne anfängt, kann man den für beide Arten von Miczyński als charakteristisch bezeichneten Unterschied in dem anatomischen Bau finden, denn bei *P. patens* erstreckt sich die mechanische Gewebeart *S* im scheidenförmigen Blattstielteil gewöhnlich höher als bei *P. pratensis*.

2. Nach Miczyński sind die mechanischen Gewebe bei *P. Halleri* nur an den äussersten Teilen der Gefässbündel entwickelt und sind nicht untereinander verbunden (Typus *L* nach

unserer Bezeichnung; siehe die Abb. 1). Bei der Untersuchung einer genügend grossen Blätterzahl wie von herbarisierten, so auch zum grössten Teil frischen, in unserem botanischen Garten kultivierten Pflanzen, war zu finden, dass die Gefässbündel in den mittleren Blattstielteilen einen gemeinsamen mechanischen Gewebering besitzen (Typus *C*; Abb. 9, Fig. 6). Ein solches Bild (Typus *L*) aber, welches Miczyński für diese Art angeführt hat, ist dort zu finden, wo der scheidenartige Blattstielteil in den rinnenförmigen übergeht resp. an der Schnittstelle *2* nach unserer Bezeichnung (Abb. 9, Fig. 5) und bei einem Teil von Pflanzen auch am Anfange der Blattspreite an der Schnittstelle *4* (Abb. 9, Fig. 9); bei dem anderen Teil von Pflanzen ist der Typus *C* zu finden (Abb. 9, Fig. 7).

3. Die in den Arbeiten von Miczyński und Janczewski verwendete *P. vulgaris*, wie es nach den anatomischen Beschreibungen von Miczyński anzunehmen ist, ist wahrscheinlich nicht die typische *P. vulgaris* - Rasse resp. die in Westeuropa, nämlich in England, Dänemark, Schweden und Deutschland verbreitete *P.*germanica* (Błocki) Zāmels gewesen, sondern die für Ungarn und Südrussland charakteristische Unterart *P.*grandis* (Wenderoth) Zāmels, welche gerade auch in Polen zu finden ist. Die von uns geschnittene typische *P. vulgaris* - Rasse (Abb. 10, Fig. 3) hat in den mittleren Teilen der Blattstiele einen stark entwickelten gemeinsamen sklerenchymatischen Gewebering (Typus *C*), während bei der von Miczyński beschriebenen Form, ähnlich wie bei der von uns geschnittenen *P.*grandis*, ein solcher nicht vorhanden war (Abb. 10, Fig. 12).

4. Bei einem Teil der von uns im Freien beobachteten sterilen Bastardexemplaren der *P. pratensis* × *patens* glich der anatomische Bau der Blattstiele dem der *P. pratensis*, d. h. war mehr dem Blattstielbau den von Miczyński untersuchten künstlichen sterilen Bastarde gleich (Abb. 9, Fig. 10—12), während beim anderen Teil, ganz entgegengesetzt, der anatomische Bau mehr dem der *P. patens* glich (Abb. 9, Fig. 13—17).

5. Was den anatomischen Bau des Blattstieles der im Kaukasus verbreiteten *P. albana* anbetrifft, bei welcher, nach Miczyński, die mechanischen Gewebe nur in dem äussersten Teil der Gefässbündel entwickelt und nicht in einen gemeinsamen Ring verbunden sind, d. h. dem Typus *L* angehören (Abb. 7, Fig. 6—8), so wäre zu sagen, dass er im allgemeinen richtig charakterisiert ist. Es ist nur zu bemerken,dass die mechanischen Gewebe in dem unteren scheidenartigen Blattstielteil, wie bei allen Pulsatillen, dem Typus *S* angehören (Abb. 2, Fig. 6 u. Abb. 7, Fig. 5).

Soviel über Miczyński's Daten.

II. Eigene Untersuchungen.

Im ganzen sind von uns 34 *Pulsatilla*-Arten und Rassen und ausserdem noch ein Bastard untersucht. Ununtersucht sind etwa 16 geographische Rassen geblieben, über deren anatomischen Bau wir, wenigstens in Hauptzügen, nach dem Bau der ihnen nahestehenden Rassen urteilen können. Von den 13 Arten und Rassen war auch frisches Material von den in unserem botanischen Garten kultivierten Pflanzen[1]), von den 20 übrigen nur Herbarmaterial vorhanden, hauptsächlich aus dem Herbarium des Botanischen Institutes der Universität Tartu (Dorpat) in Eesti (im Text weiter als HT bezeichnet) und unserer Universität (HU) stammend. Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Prof. Dr. E. Ulbrich am Botanischen Museum Berlin-Dahlem, hatten wir auch Blätter von seltenen Arten aus dem Herbarium Berlin-Dahlem (HB), von Herrn Assistenten Dr. F. J. Widder in Graz — das lebende Material von *P.*styriaca* und *P.*nigricans*, von Herrn Assistenten Dr. J. Suza in Prag — das lebende Material von *P.*grandis* zur Verfügung.

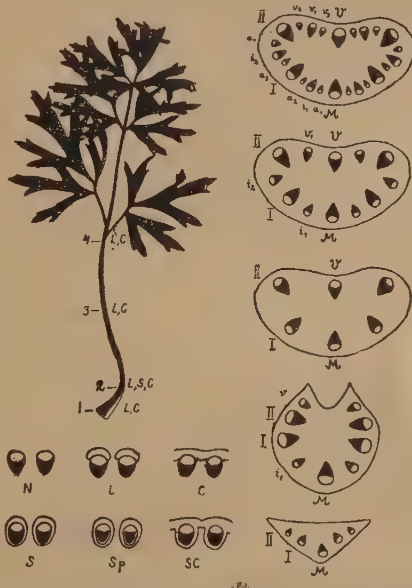


Abb. 1. Schnittstellen am Blattstiele der *Pulsatilla* Tourn. (links ,oben): *1, 2, 3* und *4*. Typen der mechanischen Gewebe an Gefässbündeln (links, unten): *N, L, C, S, Sp* (mit der parenchymatischen Scheide) und SC. Blattstieltypen (rechts, von unten nach oben): bifazialer mit 5 (junge Pflanze), subunifazialer mit 9 (*P. alpina*) und unifazialer mit 6 (*P. vernalis*), 12 (*P. patens*) und 24 (*P. pratensis*) Gefässbündeln.

Um eine richtige Vorstellung über den anatomischen Bau der Blattstiele in allen ihren Teilen zu gewinnen und immer nur die entsprechenden Schnitte miteinander vergleichen zu können, sind von uns Schnitte in ganz bestimmten, wenigstens 4 Blattstielteilen ausgeführt (Abb. 1):

1. am Grunde des Blattstiels resp. am Anfange des scheidenartigen Teils,

[1]) *P. vernalis, P. ambigua*eu-ambigua, P. patens*latifolia, P.* Teklae*; *P.*multifida, P. Halleri*styriaca, P.*villosissima, P. vulgaris*grandis*, *P.*germanica, P. montana*eu-montana, P. pratensis*nigricans, P.*Breynii* und *P. pratensis*Breynii* × *P. patens*latifolia* = *P. Wolfgangii.*

2. am Anfange des rinnenförmigen resp. am Ende des scheidenartigen Teils,
3. in dem mittleren Teil des Blattstieles und
4. an der Übergangsstelle des Blattstiels in die Spreite, an der Stelle, welche von Petit als „initiale“ oder „characteristique“ genannt wird.

Für die Gewebefärbung wurde Salzsäure-Phlorogluzin angewandt.

Vom systematischen Standpunkte aus haben sich 4 anatomische Merkmale als wichtig erwiesen. An erster Stelle wären folgende zu stellen: 1. das Vorhandensein oder das Fehlen des grossen ventralen Gefässbündels *V* und 2. die Entwicklung oder das Fehlen der parenchymatischen Scheide an den Gefässbündeln; an zweiter Stelle: 1. die Entwicklung und die Gruppierung der mechanischen resp. sklerenchymatischen Gewebe und 2. die Zahl der Gefässbündel.

A. Grosses ventrales Gefässbündel und parenchymatische Scheide.

Das wichtigste von den vier vorher genannten Merkmalen ist das Vorhandensein oder Fehlen des grossen ventralen Gefässbündels *V* in dem mittleren Teile des Blattstieles (Abb. 1). Für die auf der primitivsten Stufe stehenden Formen ist das Fehlen dieses Elementes charakteristisch. Inbezug darauf, ob die lateralen Gefässbündel an der ventralen Seite der Blattstiele durch einen breiteren oder schmäleren Gewebeteil voneinander getrennt sind, werden zwei Typen unterschieden: 1. der bifaziale und 2. der subunifaziale. Bei den Blattstielen des dritten sogenannten unifazialen Typus, die der höchsten Stufe angehören, sieht man in der Mitte der Blattstiele resp. an der Schnittstelle *3*, entgegen dem medianen Gefässbündel *M*, das grosse ventrale Gefässbündel *V* stehen, das gewöhnlich an den Schnittstellen *2* und *4* in zwei Teile gespalten ist. Der bifaziale Typus ist nur bei jungen *Pulsatilla*- Pflanzen, in ihren ersten Blättern, zu finden und bei erwachsenen nicht mehr zu sehen. Den subunifazialen Typus haben wir nur bei 5 Formen der Gattung *Pulsatilla*, nämlich bei den *P. alpina**eu-alpina*, *P.*sulfurea*, *P.*aurea*, *P. occidentalis* und *P. Taraoi*nipponica* konstatiert (Abb. 5), während bei allen übrigen 27 Arten und Rassen der unifaziale Typus vorhanden ist. Nach den Untersuchungen von Schrödinger (1914) ist der subunifaziale und bifaziale Blattstieltypus in der Familie *Ranunculaceae*, wie bei den ersten Blättern von jungen Pflanzen, so auch bei erwachsenen Individuen der einjährigen Gattungen zu finden; von mehrjährigen Gattungen — nur bei *Helleborus* und *Ranun-*

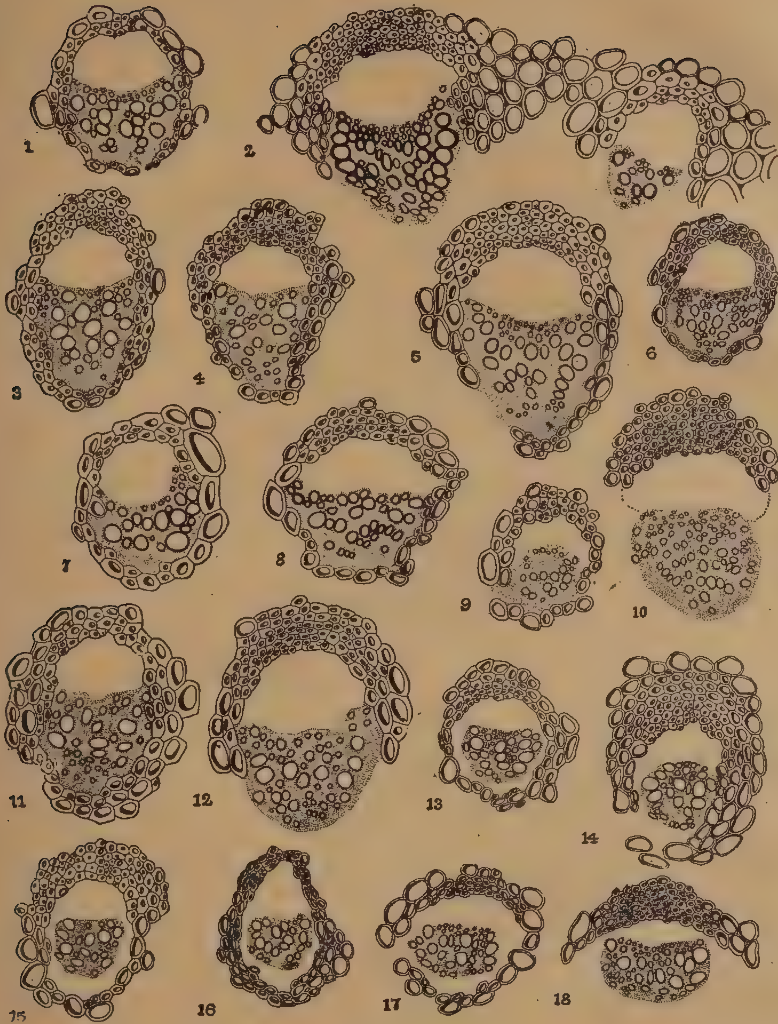


Abb. 2. Gefassbündelformen am Blattstielgrunde bei den einzelnen Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. Fig. 1—12. Ohne die parenchymatische Scheide: Fig. 1. *P. patens* (L.) Mill. ssp. *latifolia* (Rupr.), Lettland HU. Fig. 2. Dasselbe, an der Mitte des Blattstieles. Fig. 3. *P. montana* (Hoppe) Rchb. ssp. *eu-montana*, kultiviert im Botanischen Garten d. Univers. Rīga. Fig. 4. *P. pratensis* (L.) Mill. ssp. *Breynii* (Rupr.), Lettland (der Schnitt am Ende des scheidenartigen Teils !). Fig. 5. *P. Halleri* (All.) Willd. ssp. *villosissima* (Pritzel), Krym, N. A. Busch HT. Fig. 6. *P. albana* (Stev.) Bercht. et Presl ssp. *flavescens* Regel, Kaukasus HT Fig. 7. *P. vulgaris* (L.) Mill. ssp. *germanica* (Błocki), kultiv. im Botan. Garten d. Univers. Rīga. Fig. 8. *P vulgaris* ssp. *grandis* (Wenderoth), Ungarn HU. Fig. 9. *P. vernalis* (L.) Mill., Deutschland HZ. Fig. 10. Dasselbe, an der Mitte des Blattstieles Fig. 11. *P. ambigua* Turczan. ssp. *eu-ambigua*, Südsibirien, Altai, bei Ustj-Kamenogorsk 1921 P. Galenieks, kultiv im Botan. Garten d. Univers. Rīga. Fig. 12. Dasselbe, am Ende des scheidenartigen Teils. Fig. 13—18. Mit der parenchymatischen Scheide. Fig. 13. *P. alpina* (L.) Schrank ssp. *eu-alpina* (Hegi), Schweiz HZ. Fig. 14. *P. Taraoi* Takeda ssp *nipponica* Takeda, Japan HB. Fig. 15. *P. chinensis* (Bunge) Regel, China HB. Fig. 16. *P. cernua* (Thunb.) Bercht. et Opiz, Manshurien HT. Fig. 17. *P. dahurica* (Fischer) Sprengel, Dahurien HT. Fig. 18. Dasselbe, am Ende des scheidenartigen Teils.

culus (inkl. *Oxygraphis* Bge.). *Pulsatilla* ist nun die dritte mehrjährige Gattung dieser Familie, bei welcher der subunifaziale Blattstieltypus beobachtet ist.

Das zweite charakteristische Merkmal ist die Entwicklung oder das Fehlen einer besonderen gefässlosen parenchymatischen Zellschicht in den Gefässbündeln zwischen dem Xylem und dem mechanischen Gewebering, welche wir parenchymatische Scheide nennen werden. Beim Fehlen einer solchen parenchymatischen Scheide stehen die mechanischen Gewebe in unmittelbarer Berührung mit dem Xylem (Abb. 2, Fig. 1—12). Die parenchymatische Scheide ist am deutlichsten am Blattstielgrunde an der Schnittstelle *1* resp. bei der mechanischen Gewebegruppierung *S*, wenn das Gefässbündel von allen Seiten her vom mechanischen Gewebe umhüllt ist, zu sehen. Die Zellen der genannten Scheide sind bedeutend kleiner, als die der Markparenchyms. Mehr oder weniger deutlich entwickelt haben wir die parenchymatische Scheide bei 7 *Pulsatilla*-Formen, nämlich bei der *P. alpina*eu-alpina*, *P.*sulfurea*, *P.*aurea*, *P. occidentalis*, *P. chinensis*, *P. cernua* und *P. dahurica* beobachtet (Abb. 2, Fig. 13 u. 15—18); bei allen übrigen von uns untersuchten 27 Arten und Rassen ist sie nicht entwickelt, oder, wie bei *P. Taraoi*nipponica* (Abb. 2, Fig. 14), ziemlich schwach ausgebildet, oder, wie bei den *P. vernalis* (Abb. 2, Fig. 9) und *P. Halleri*slavica* (Abb. 9, Fig. 1), sind nur Nachklänge an eine solche Ausbildung bei einzelnen Gefässbündeln zu finden. Die parenchymatische Scheide haben wir auch bei einigen noch primitiver als *Pulsatilla* gebauten Ranunkulazeengattungen, z. B. bei *Trollius* und *Hepatica*, beobachtet.

Auf Grund dieser beiden Merkmale, d. h. dem Fehlen resp. dem Vorhandensein des grossen ventralen Gefässbündels *V* und der parenchymatischen Scheide, können alle 50 uns bekannten *Pulsatilla*- Arten und Rassen in 4 Gruppen eingeteilt werden.

Zu der ersten Gruppe, in der das grosse ventrale Gefässbündel *V* fehlt und die parenchymatische Scheide entwickelt ist, gehören folgende Formen, von denen in Mitteleuropa *P. alpina *eu-alpina*, *P.*alba* und *P.*sulfurea* verbreitet sind, im Kaukasus — *P.*aurea* und in Nordamerika — *P. occidentalis* (Abb. 5, Fig. 1—10). Die hier genannten 5 alpinen Rassen bilden eine natürliche Sektion *Preonanthus* Ehrh.

Zu der zweiten Gruppe, in der das grosse ventrale Gefässbündel *V*, ähnlich wie bei der Sektion *Preonanthus*, fehlt, die parenchymatische Scheide aber ziemlich schwach entwickelt ist (Abb. 5, Fig. 11—14), gehört die in den alpinen Regionen Japans verbreitete *Pulsatilla Taraoi* Takeda, welche aus zwei Rassen besteht: *P.*nipponica* Takeda mit der Verbreitung in den

zentralen Teilen Japans (Abb. 3) und *P.*kurilensis* Takeda[1]) — in den nördlichen Teilen Japans, auf den Kurilen. Die bisherige systematische Stellung der *P. Taraoi* in der Gattung war wohl keine richtige. Von M a k i n o (1903) wurden die beiden Formen zum ersten Male als Abarten der *Anemone patens* resp. *A. hirsutissima* beschrieben. T a k e d a (1910) betrachtet sie als selbständige Art, die Ähnlichkeit mit *Anemone albana* (*& flavescens*) aufweist. Demgemäss wird sie, nebst ihren beiden Rassen, von den beiden Autoren zu der Sektion *Campanaria* Endl. gestellt. Auf Grund des anatomischen Baues von Blattstielen und der Blattspreiteform ist sie aus der Sektion *Campanaria* auszuscheiden und als zu einer selbständigen Sektion angehörig zu betrachten, die wir *Preonanthopsis*[2]) nennen werden. Die letzte steht sehr nahe der vorigen Sektion *Preonanthus*, von der sie sich anatomisch durch die schwächer entwickelte parenchymatische Scheide und durch die kleinere Gefässbündelzahl in den mittleren Blattstielteilen und morphologisch durch anders gebaute Hochblatthülle, grosse Schwankungen in der Perianthblätterzahl und niedrigeren Wuchs unterscheidet.



Abb. 3. *Pulsatilla Taraoi* ssp. *nipponica* Takeda, Japan HB (natürliche Grösse).

Die dritte Gruppe, bei der wie das grosse ventrale Gefässbündel *V*, so auch die parenchymatische Scheide vorhanden ist,

---

[1]) Nicht untersucht.

[2]) Sect. *Preonanthopsis* Zāmels sect. nova.

Folia radicalia ternato-decomposita. Petioli foliorum s u b u n i f a c i a l e s. Fasciculi petiolorum vaginis parenchymaticis minus distinctis instructi. Involucrum plus minusve distincte tripartitum foliis basi c o a l i t i s. Calyx corollinus 6 - 10 sepalus flavidus.

wird durch 3 einander nahe stehende in Ostasien verbreitete Arten, nämlich der *P. chinensis*, *P. cernua* und *P. dahurica*, zusammengesetzt (Abb. 6, Fig. 1—14). Auch jene Arten sind vielleicht besser nach ihren anatomischen Merkmalen resp. dem Vorhandensein der parenchymatischen Scheide von der Sektion *Campanaria* in eine selbständige Sektion *Semicampanaria*[1]) auszuscheiden.

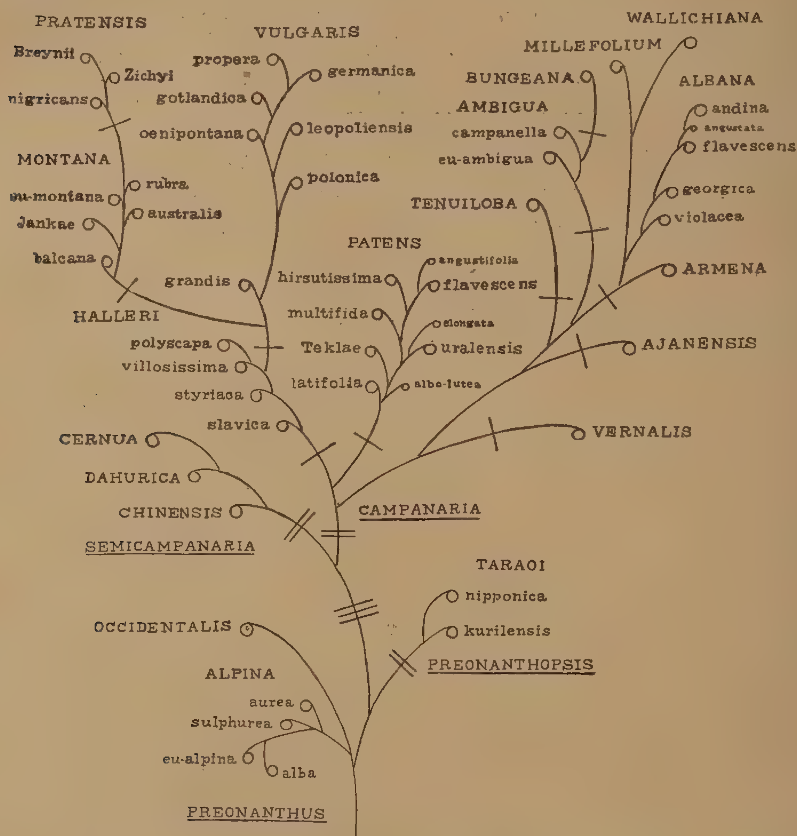


Abb. 4. Verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Sektionen, Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn.

Zu der vierten Gruppe, welche durch das grosse Gefässbündel *V* und das Fehlen der parenchymatischen Scheide charakterisiert ist (Abb. 6, Fig. 15—26 u. Abb. 7—11), gehört die

[1]) Sect. *Semicampanaria* Zāmels sect. nova.

Petioli foliorum unifaciales. Fasciculi petiolorum vaginis parenchymaticis plus minusve distinctis instructi. Involucrum ex foliis tribus basi connatis radicalibus similibus compositum (*P. chinensis*) vel basi campanulato-coalitis radicalibus non similibus in numerosos lobos lineares subaequales dissectum (*P. dahurica, P. cernua*). Calyx corollinus 6 sepalus, violaceus.

weitaus grösste Artenzahl aus der Gattung *Pulsatilla*, im ganzen 40 Arten und Rassen, von denen in Europa 22, nämlich *P. vernalis*, *P. patens*latifolia*, *P.*Teklae*, *P. Halleri*slavica*, *P.*styriaca*, *P.*villosissima*, *P.*polyscapa*[1]), *P. vulgaris*grandis*, *P.*gotlandica*[1]), *P.*oenipontana*[1]), *P.*germanica*, *P.*leopoliensis*[1]), *P.*polonica*, *P.*propera*[1]), *P. montana*balcana*, *P.*australis*[1]) *P.*eu-montana*, *P.*Jankae*[1]), *P.*rubra*[1]), *P. pratensis*nigricans*, *P.*Zichyi*[1]) und *P.*Breynii*, in Asien 17, nämlich *P. ajanensis*, *P. Bungeana*, *P. ambigua*eu-ambigua*, *P.*campanella*[1]), *P. armena*, *P. albana*violacea*, *P.*georgica*[1]), *P.* flavescens*, *P.*andina*[1]), *P. Wallichiana*, *P. Millefolium*, *P. patens*uralensis*, *P.*elongata*, *P.*multifida*, *P.*flavescens*, *P.*angustifolia* und *P.*tenuiloba*[1]), und in Nordamerika 1, nämlich *P. patens*hirsutissima*, verbreitet sind. Alle zusammen bilden die Sektion *Campanaria* Endlicher. Bei den primitiveren Formen dieser Gruppe, nämlich bei den *P. Halleri*slavica* und *P. vernalis*, haben wir, wie es schon vorher erwähnt wurde, bei einzelnen Gefässbündeln Reste einer bei den Ausgangsformen dieser beiden Arten vielleicht vorhandenen parenchymatischen Scheide beobachtet.

Zu den primitivsten Sektionen gehören die *Preonanthus* und *Preonanthopsis* und zu den auf höherer Entwicklungsstufe stehenden — *Semicampanaria* und *Campanaria*. Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Sektionen und den Formen innerhalb derselben werden durch den beigelegten „Stammbaum"[2]) wiedergegeben (Fig. 4). Es ist zu bemerken,

---

[1]) Nicht untersucht.

[2]) Dieser „Stammbau" ist als ein vorläufiges Verwandtschaftsschema zu betrachten, das bei weiteren Untersuchungen vielleicht noch einige Modifikationen erfahren wird. Einige Arten sind von manchen Autoren als **hybridogen** aufgefasst worden. Schon F. Lasch in Linnaea V 1830 pp. 438—439 hat solche Vermutung inbezug auf die *P. vulgaris* geäussert. Bei der auffallenden Ähnlichkeit, welche die Bastarde von *P. patens* und *P. pratensis* mit der *P. vulgaris* zeigen, hielt Lasch die Entstehung der *P. vulgaris* aus dieser Bastardverbindung für möglich, er glaubte, „dass, wenn nicht alle *P. vulgaris* bezeichneter Bastardform ihren Ursprung verdankt, doch das Entstehen derselben auch auf diesem Wege nicht zu leugnen ist." In der letzten Zeit wird auch *P. Halleri* von G. Beauverd in Verhandl. d. Naturforschenden Gesellschaft in Basel XXXV 1923—24 pp. 208—222, H. Guyot ebenda pp. 170—172 und H. Gams in Botan. Centralbl. VIII (CL) 1926 p. 459 als aus der Kreuzung der *P. patens* mit der *P. vulgaris* entstanden betrachtet. Wenn das auch hier tatsächlich der Fall wäre, bleibt doch die Stellung der *P. vulgaris* und *P. Halleri* am Stammbaume dieselbe. Es würde sich dann nur um eine Restauration der Übergangsformen resp. eine Ausfüllung der durch das Aussterben der verbindenden Genokombinationen entstandenen Lücke zwischen *P. patens* und *P. pratensis* resp. *P. patens* und *P. vulgaris* handeln. Bedenken über die hybridogene Herkunft kann auch *P.*Teklae*, die im Wilnaschen Gebiete verbreitete schmalzipfelige Rasse der *P. patens*, erwecken; doch die

dass diese auf die Merkmale die anatomischen Baues der Blattstiele begründeten Schlüsse im vollkommensten Masse durch morphologische und geographische Daten bestätigt werden. In der Entwicklung der Hochblatthülle bilden die Sektionen folgende Progressionsreihe: *Preonanthus* — *Preonanthopsis* — *Semicampanaria* — *Campanaria.* Bei der phylogenetisch älteren Sektion *Preonanthus* sind die drei Blätter der Hochblatthülle, wie bei der nächst verwandten und primitiveren Gattung *Anemone*, frei und den grundständigen Laubblättern ähnlich. In den Sek-

---

Wahrscheinlichkeit, dass sie durch Rückkreuzung des fertilgewordenen Bastardes × *P. Wolfgangii* = *P. pratensis* ssp. *Breynii* × *P. patens* ssp. *latifolia* mit der *P. patens*latifolia* entstanden sein könnte, ist sehr gering. Zum genaueren Vergleich der *P.*Teklae* mit den Formen des Bastardes *P. pratensis* × *P. patens* hat der eine Verfasser (A. Z.) im Herbste des Jahres 1926 in einer Exkursion im Wilnaschen Gebiete über 600 Exemplare der *P.*Teklae* ausgegraben und in den Botanischen Garten der Universität Riga verpflanzt. Es sind vergleichendgenetische Versuche in Rahmen der Gattung *Pulsatilla* vorausgesehen. Dann wird auch die Frage über die hybridogene Herkunft einiger Arten und Rassen dieser Gattung mehr an Klarheit gewinnen. Alle bisher gelungenen künstlichen *Pulsatilla*-Bastarde, nämlich die von Ed. Janczewski (1889) erzeugten Bastarde zwischen den Arten *P. vernalis, P. patens, P. Halleri, P. vulgaris, P. pratensis* und *P. albana*, erwiesen sich als vollständig steril. Bei den Kreuzungsversuchen gab einzig die *P. pratensis* keimfähige Samen. Die Arten *P. patens, P. vulgaris, P. Halleri* und *P. albana*, mit dem fremden Pollen bestäubt, gaben ungeachtet der grossen Anzahl von verschiedenartig angestellten Versuchen keinen Fruchtansatz. Die Bestäubung mit dem Pollen von *P. alpina* hatte ebenso keinen Erfolg. Dass eine Kreuzung zwischen den Sektionen *Preonanthus* und *Campanaria* nicht ganz unmöglich ist, zeigen die von Ph. de Palézieux im Wallis beim Dorfe Visperterminen in der Schweiz 25. u. 27. V 1917 gefundenen Formen, welche von Palézieux und Beauverd als Bastarde der *P. alpina* ssp. *sulfurea* mit der *P. montana* (× *P. Knappii* Paléziex) und der *P. polyscapa* (× *P. Mathildae* Palézieux) gedeutet worden sind. Die Abbildungen dieser beiden seltenen Formen befinden sich bei G. Beauverd in Bullet. de la Société Botanique de Genève XI 1919 p. 296, Fig. 3. Was die Daten von F. O. Wolf in Bullet. de la Société Murithienne XXV (1897) inbezug auf den Bastard *Anemone sulfurea* × × *vernalis* = × *A. Wilczekiana* und diejenige von Stur in Oesterr. bot. Wochenbl. V (1853) inbezug auf die *A. vernalis* × *alpina* (= *alba* Rchb.) anbetrifft, so haben diese bisher noch keine Bestätigung erhalten. Dass die Artbastarde in der Gattung *Pulsatilla* nicht immer vollständig steril sind, dafür sprechen dieselbe interessanten Beobachtungen von Ph. de Palézieux und G. Beauverd über die spontanen *Pulsatilla*-Bastardformen des Wallis. Eine Form, nämlich × *P. Palézieuxii*, wird von Beauverd als ein mehrfacher Bastard von der Formel *P. vernalis* × *montana* × *polyscapa* gedeutet. Da die *P. polyscapa*, welche in einer früheren Mitteilung von G. Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève IX 1917 pp. 125—128 als eine Varietät der *P. Halleri* figuriert, in den weiteren Arbeiten aber als eine aus dem Bastarde *P. montana* × *vernalis* = × *P. Bolzanensis* Murr entwickelte fertile konstante Rasse gedeutet wird, ist auch × *P. Mathildae* Palézieux, nach Beauverd, als ein mehrfacher Bastard *P. sulfurea* × (*montana* × *vernalis*) anzusehen. Dasselbe gilt auch inbezug auf die × *P. vispensis* Beauverd = *P. montana* × (*montana* × *vernalis*) und × *P. refulgens* Beauv. = *P. vernalis* × (*montana* × *vernalis*).

tionen *Preonanthopsis* und *Semicampanaria* resp. *P. chinensis* sind die Blätter der Hochblätthülle schon mehr oder weniger deutlich metamorphosiert und am Grunde zusammengewachsen, doch die Grenze zwischen diesen ist noch mehr oder weniger deutlich zu sehen; während bei den Arten der letzten Sektion

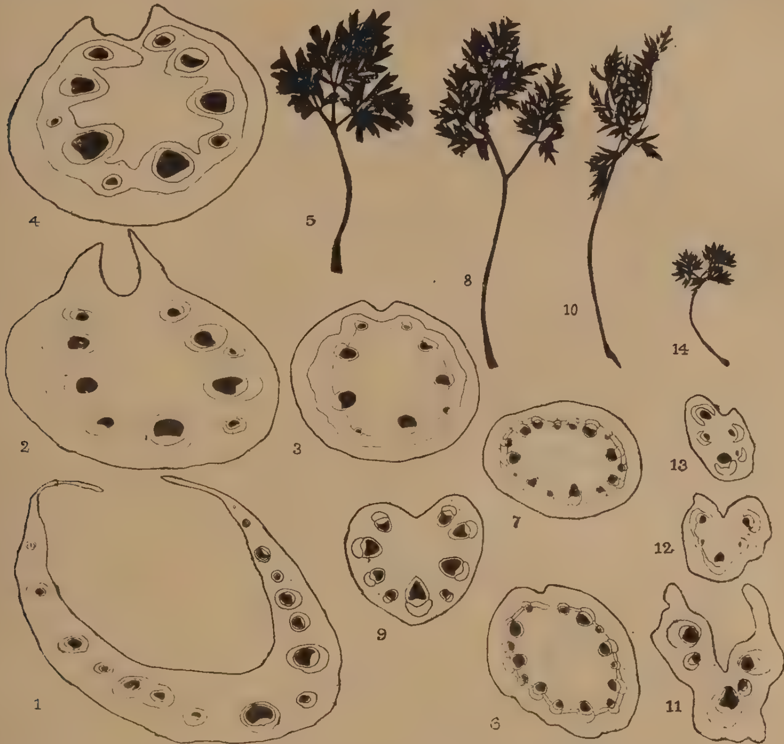


Abb. 5. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. I. Sektionen *Preonanthus* Ehrh. und *Preonanthopsis* Zāmelś.

Fig. 1-5. *P. alpina* ssp. *eu-alpina* (Hegi), Schweiz HZ, Querschnitte *1—4* u. Blattspreite.

Fig. 6—8. *P. a.* ssp. *aurea* (Somm. et Lev.) Kaukasus HT, Querschnitt *2—3* u. Blattspreite.

Fig. 9—10. *P. occidentalis* (S. Watson), N.-Amerika HB, Querschnitt *3* u. Blattspreite.

Fig. 11—14. *P. Taraoi* ssp. *nipponica* Takeda, Japan HB, Querschnitt *1-2—4* u. Blattspreite.

Campanaria die Hochblatthülle stark in lineale Zipfeln zerschlitzt und so vollständig verwachsen ist, dass die Grenze zwischen den drei Blättern der Hülle meist nicht wahrnehmbar ist. In der Sektion *Preonanthopsis* resp. bei der Art *P. Taraoi* ist die Zahl der Perianthblätter, wie bei primitivsten Ranunkulazeen gewöhnlich, unbestimmt und schwankt, nach

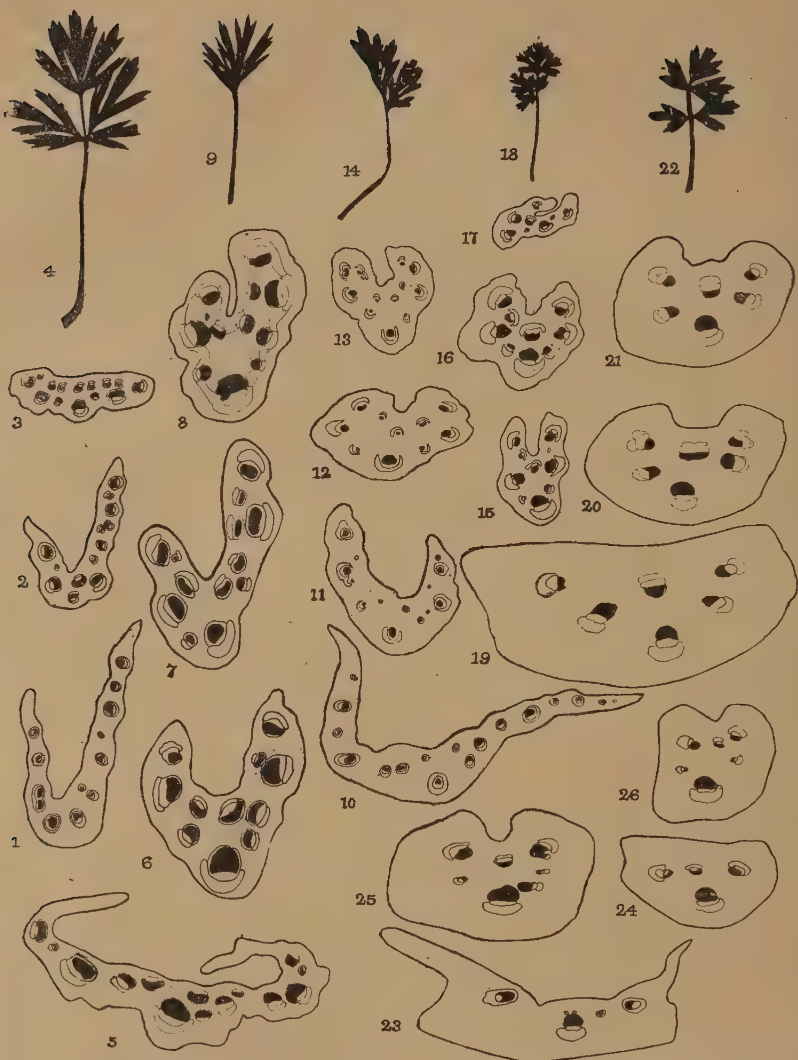


Abb. 6. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. II. Sektionen *Semicampanaria* Zāmels und *Campanaria* Endl.

Fig. 1—4. *P. dahurica* (Fischer) Sprengel, Dahurien HT, Querschnitte *1, 2, 4* u. Blattspreite.

Fig. 5—9. *P. cernua* (Thunb.) Berchtold et Opiz, Manshurien HT, Querschn. *1-2 · 4* u. Blattspreite.

Fig. 10—14. *P. chinensis* (Bunge) Regel, China HB, Querschn. *1—4* u. Blattspreite.

Fig. 15—18. *P. ajanensis* Regel et Tiling, Ajan - Gebirge, Tiling HB, Querschn. *2—4* u. Blattspreite.

Fig. 19—22. *P. vernalis* (L.) Miller, Deutschland HZ, Querschn. *2—4* u. Blattspreite.

Fig. 23—26. Dasselbe, von eine manderen Exemplare, Querschn. *1—4*.

T a k e d a (1910), bei der Rasse *P.*kurilensis* zwischen 10 und 12 und der Rasse *P.*nipponica* — zwischen 6 und 7. Auch bei der Sektion *Preonanthus* sind oft Abweichungen von der gewöhnlichen Perianthblätterzahl 6, nämlich 7—10, zu finden. Bei den Sektionen *Semicampanaria* und *Campanaria* kommen solche Fälle viel seltener vor. Bei den Sektionen *Semicampanaria* und *Campanaria* sind zwischen den Perianth- und Staubblättern aus letzteren entstandene Nektarien vorhanden,

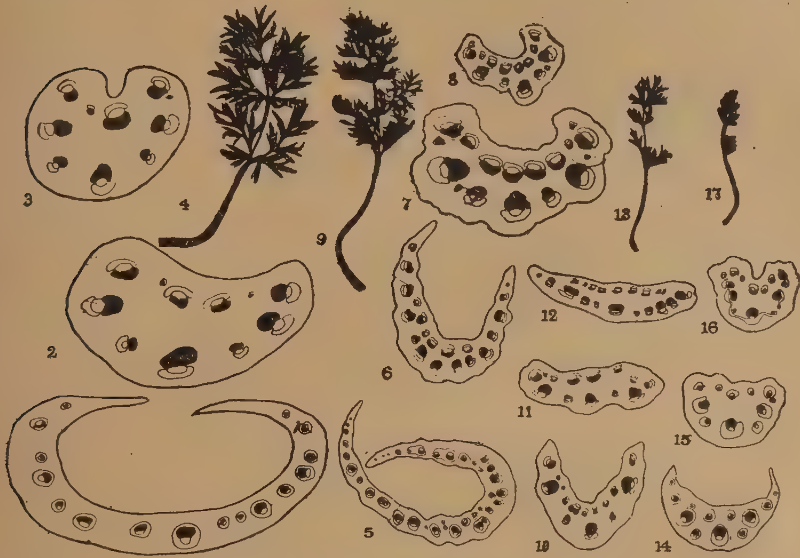


Abb. 7. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. III. Sektion *Campanaria* Endl.

Fig. 1—4. *P. ambigua* (Turczan.) ssp. *eu-ambigua* Zāmels, Altai, kult., Querschnitte *1, 2, 4* u. Blattspreite.

Fig. 5—9. *P. albana* (Steven) Berchtold et Presl, ssp. *flavescens* Regel, Kaukasus HT, Querschn. *1—4* u. Blattspreite.

Fig. 10—13. *P. Wallichiana* (Royle) E. Ulbrich, NW.-Himalaya HB, Querschn. *2—4* u. Blattspreite.

Fig. 14—17. *P. Bungeana* C. A. Meyer, Südsibirien, Tschuja, Bunge HT, Querschn. *1-2, 3, 4* u. Blattspreite.

während bei *Preonanthus* (und bei *Preonanthopsis ?*) solche fehlen. Dass die Sektion *Campanaria* phylogenetisch die jüngste in der Gattung ist, dafür spricht das grosse ununterbrochene, die gemässigten und subarktischen Regionen der ganzen nördlichen Hemisphäre einnehmende Areal der genannten Sektion. Das zerissene Areal der Sektion *Preonanthus* und die Verbreitung der Sektionen *Preonanthopsis* und *Semicampanaria* in Gebieten, in denen viele Reliktpflanzen von der Tertiärzeit zu finden sind, sprechen für ihr grösseres Alter.

Charakteristisch ist auch die Verteilung der Blütenfärbung in den Sektionen. In der Sektion *Preonanthus* sind weisse[1]) (*P. alpina*eu-alpina, P*occidentalis*) und gelbe (*P*sulfurea*, und *P.*aurea*[2])) Blüten zu finden. Die Perianthblätter in der Sektion *Preonanthopsis* sind gelb; in der Sektion *Semicampanaria* — violett. Bei der Sektion *Campanaria* sind am häufigsten Pflanzen mit violetten und dann gelben (*P. patens*uralensis, P.*flavescens, P.*angustifolia, P. albana*flavescens, P.*andina, P.*Millefolium* zum Teil, *P. Wallichiana* z. T.), seltener mit weissen oder rosa (*P. patens *elongata*) Blüten zu beobachten.

B. Mechanische Gewebe und Gefässbündelsystem.

Die beiden übrigen anatomischen Merkmale, die Entwicklung und Gruppierung der mechanischen Gewebe und die Zahl der Gefässbündel in den Blattstielen haben geringere systematische Bedeutung. Von Gewicht sind sie meist bei der Charakterisierung einzelner Arten und Rassen, hauptsächlich in der grösseren Sektion *Campanaria*.

1. Mechanische Gewebe.

In der Entwicklung und Gruppierung der mechanischen resp. sklerenchymatischen Gewebe in dem Gefässbündelsystem der Blattstiele unterscheiden wir 5 verschiedene Typen, die wir folgenderweise bezeichnen werden (Fig. 1):

N (nullus) — die mechanischen Gewebe sind nicht entwickelt,

L (lateralis) — die einzelnstehenden mechanischen Gewebekomplexe sind nur an den äussersten Teilen der Gefässbündel vorhanden,

S (separatus) — die mechanischen Gewebe umrahmen jedes einzelstehende Gefässbündel,

C (communis) — der gemeinsame mechanische Gewebering umfasst von aussenher die Gefässbündel,

SC (separatus-communis) — ausser dem gemeinsamen mechanischen Gewebering besitzt noch jedes Gefässbündel seinen eigenen mechanischen Gewebering.

Am gewöhnlichsten sind die Typen *S* und *L*, dann folgt *C*, während *N* und *SC* nur selten vorkommen. Die stark variable Gruppierungsart der mechanischen Gewebe in den

[1]) Aussen zuweilen bläulich oder rötlich angelaufen.
[2]) Beim Eintrocknen rötlichgelbe.

Blattstielen schwankt in Abhängigkeit von der Schnittstelle, dem Alter und Artzugehörigkeit der Pflanze. Die ökologischen Bedingungen spielen eine geringere Rolle.

In den Blattstielen der ersten Blätter von jungen Pflanzen findet man die homomorphe Verteilungsart der mechanischen Gewebe, d. h. in allen 4 Schnittstellen einen und derselben Typus *N* oder *L* und demnach *N—N—N—N* oder *L—L—L—L*; ausserdem aber noch heteromorphe Verteilung, bei der *N* und *L* gemeinsam in einem Blattstiele vorkommen. Bei erwachsenen Pflanzen ist nur die heteromorphe Verteilung zu finden.

Es ist allen entwickelten Blattstielen von erwachsenen Pflanzen an der Querschnittstelle *1* die Erscheinung gemeinsam, dass die Gefässbündel vom Rhizome aus in die Blattstiele mit dem mechanischen Gewebetypus *S* übergehen und gewöhnlich denselben Typus in dem ganzen scheidenartigen Teil behalten. An der Schnittstelle *2*, d. h. am Anfange des rinnenförmigen Blattstielteils sind drei verschiedene Formen zu finden: *L*, *S* und *C*. Bei jenen Arten, die ihre Blattstiele nach oben gestreckt halten, ist am Schnitte *2* gewöhnlich der Typus *S* und bei denen, deren Blätter liegend oder halbgehoben sind — *L* oder *C*. Im mittleren Teile der Blattstielen an der Schnittstelle *3* ist niemals der Typus *S* vorhanden, sondern nur *C* und *L* zu finden. Am Anfang der Spreite an der Schnittstelle *4* sind dieselben Typen der mechanischen Gewebe, wie an der Schnittstelle *3*, nur ist der Typus *L* gewöhnlicher als *C*.

Die Verteilungsart der mechanischen Gewebetypen bei den erwachsenen Exemplaren einzelner Arten ist in der unten stehenden Tabelle I wiedergegeben.

S —	C —	C —	C	P. pratensis, P. montana,
"	"	"	L	
"	"	L	C	
"	"	"	L	
"	S	C	C	P. alpina, P. vulgaris * germanica, (P. pratensis), (P. montana),
"	" —	"	L	P. patens, P. vulgaris * polonica, P. Taraoi,
"	"	L	C	P. Bungeana,
"	" —	" —	L	(P. patens), (P. montana),
"	L	C	C	P. Halleri * villosissima, P. pratensis,
"	"	"	L	P. Halleri * villosissima,
"	" —	L —	C	P. cernua,
"	"	"	L	P. alpina, P. chinensis, P. dahurica, P. Halleri * slavica, P. * styriaca, P. * villosissima, P. vulgaris * grandis, P. ambigua, P. albana, P. Wallichiana, P. Millefolium.
SL —	" —	" —	"	P. vernalis, P. ajanensis,
L —	" —	" —	"	junge Pfanzen.
" —	N —	N —	N	
N —	" —	" —	"	

Tabelle I. Verteilung der mechanischen Gewebe an den Gefässbündeln des Blattstieles bei den einzelnen Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn.

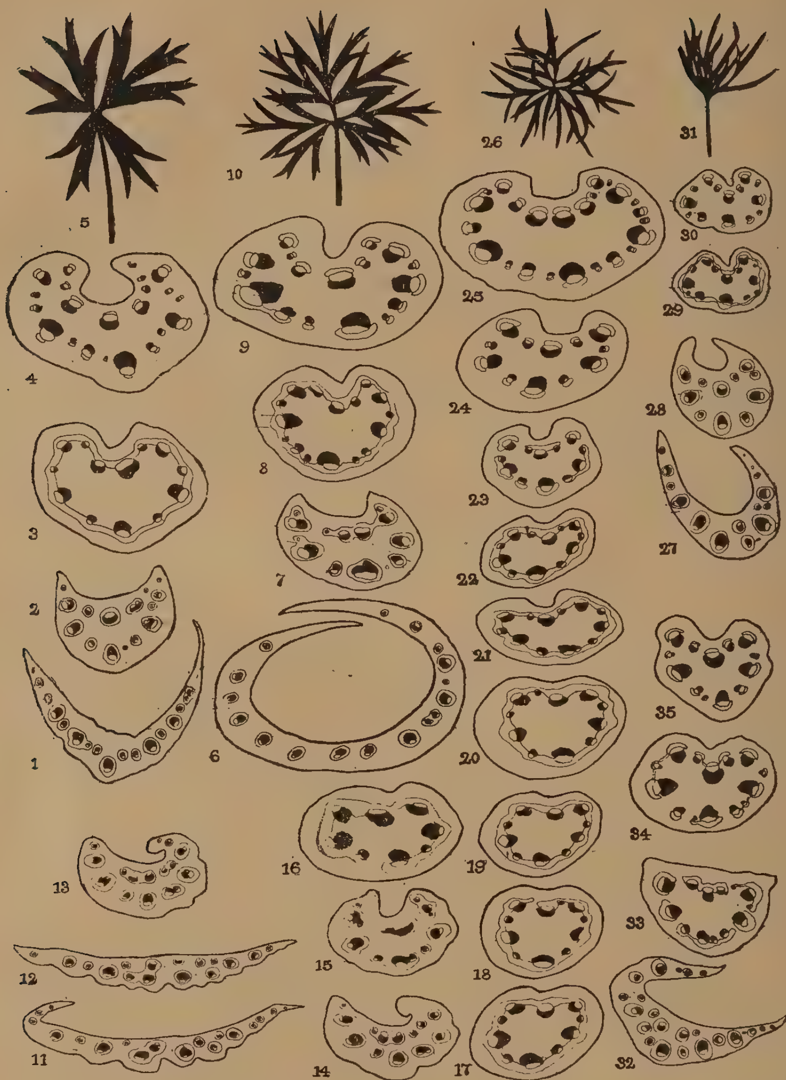


Abb. 8. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. IV. Sektion *Campanaria* Endl.

Fig. 1—5. *P. patens* (L.) Mill. ssp. *latifolia* (Rupr.), Lettland HU, Querschnitte *1—4* u. Blattspreite.

Fig. 6—10. *P. p.* ssp. *multifida* (Pritzel), Altai, kult., Querschn. *1—4* u. Blattspreite.

Fig. 11—26. *P. p.* ssp. *Teklae* Zāmels, Polen, Bez. Wilno, kult., Quersch. *1—15* u. Blattspreite.

Fig. 27—31. *P. p.* ssp. *angustifolia* (Turczan.), NO-Sibirien, Jakutsk HT, Querschn. *1—4* u. Blattspreite.

Fig. 32—35. *P. p.* ssp. *hirsutissima* (Pursh), N-Amerika HB, Querschnitte *1—4*.

Auf der niedrigsten Stufe in der Entwicklung der mechanischen Gewebe an den Gefässbündeln des Blattstiels steht die in Europa verbreitete mit überwinternden Blättern versehene *P. vernalis*, bei welcher an den erwachsenen Blättern der Typus *S-L—L—L—L* zu finden ist (Abb. 6, Fig. 19—26). Ähnliches

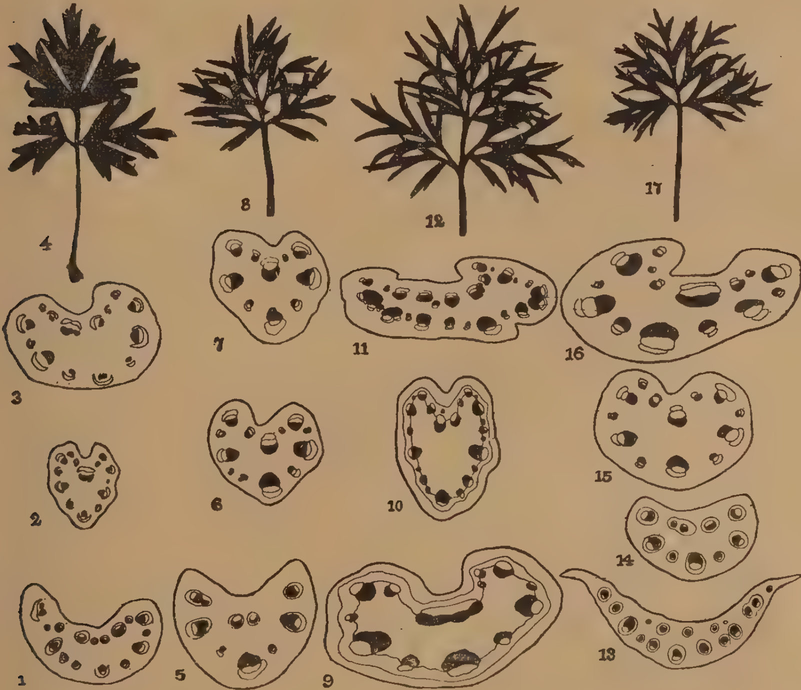


Abb. 9. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. V. Sektion *Campanaria* Endl.

Fig. 1—4. *P. Halleri* (All.) Willd. ssp. *slavica* (Reuss), W.-Karpathen HB, Querschnitte *2—4* u. Blattspreite.

Fig. 5—8. *P. H.* ssp. *villosissima* (Pritzel), Halbins. Krim HT, Querschn. *2—4* u. Blattspreite.

Fig. 9. Dasselbe, Schweiz, kult., Querschn. *4*.

Fig. 10—12. *P. pratensis* (L.) Mill. ssp. *Breynii* (Rupr.) × *P. patens* (L.) Mill. ssp. *latifolia* (Rupr.) = *P. Wolfgangii* Besser, Lettland HU, Querschn. *3—4* u. Blattspreite.

Fig. 13—17. Dasselbe, von einem anderen Exemplare, Querschn. *1—4* u. Blattspreite.

Gewebesystem besitzt auch die im Ajan - Gebirge in Nordostasien verbreitete *P. ajanensis* (Abb. 6, Fig. 15—18.) Ein etwas höher entwickeltes mechanisches Gewebesystem, nämlich *S—L—L—L* hat eine Reihe von in Asien verbreiteten Arten und Rassen, nämlich *P. albana* (Kaukasus, Kleinasien; Abb. 7, Fig. 5—9), *P. Wallichiana* (Nordwestlicher Himalaya; Abb. 7, Fig. 10—13),

P. Millefolium (Westchina), *P. ambigua* (Südsibirien; Abb. 7, Fig. 1—4), *P. chinensis* (Nordöstliches und östliches China; Abb. 6, Fig. 10—14), *P. dahurica* (Dahurien; Abb. 6, Fig. 1—4). Von den europäischen Formen besitzen ein solches Gewebesystem mehr im Osten verbreitete Rassen, nämlich *P. Halleri* * *slavica* (Karpathen; Abb. 9, Fig. 1 4), *P.* * *styriaca* (Steiermark) und *P. vulgaris* * *grandis* (von Südrussland bis Südostdeutschland;



Abb. 10. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. VI. Sektion *Campanaria* Endl.

Fig. 1—5. *P. vulgaris* (L.) Mill. ssp. *germanica* (Błocki), kult., Querschnitte *1—4* u. Blattspreite.

Fig. 6—9. *P. v.* ssp. *polonica* (Błocki), Ostgalizien HB, Querschn. *2—4* u. Blattspreite.

Fig. 10—14. *P. v.* ssp. *grandis* (Wenderoth), Ungarn HU, Querschn. *1—4* u. Blattspreite.

Abb. 10, Fig. 10—14). Darauf folgt die in den Alpen und auf der Halbinsel Krim verbreitete typische *P. Halleri* resp. *P.* * *villosissima* mit dem Typus *S—L—L—L* (Abb. 9, Fig. 5—8) *S—L—C—L* oder *S—L—C—C* (Abb. 9, Fig. 9). Die nächst höhere Entwicklungsstufe *S—S—C—L* erreicht die in Europa, Asien und Nordamerika verbreitete *P. patens* (Abb. 8) mit ihren zahlreichen Rassen (*P.* * *latifolia* — Fig. 1—5, *P.* * *uralensis*, *P.* * *Teklae* — Fig. 11—26, *P.* * *elongata*,

P. * *multifida* — Fig. 6—10, *P.* * *flavescens*, *P.* * *angustifolia* — Fig. 27—31 und *P.* * *hirsutissima* — Fig. 32—35), dann *P. vulgaris* * *polonica* (Ostgalizien — Abb. 10, Fig. 6—9) und *P. Taraoi* (Japan; Abb. 5, Fig. 11—14). Noch stärker ausgebildetes mechanisches Gewebesystem *S* *S—C—C* ist bei der europäischen *P. vulgaris* * *germanica* (Abb. 10, Fig. 1—5) und bei der in Europa und im Kaukasus verbreiteten *P. alpina* nebst *P. occidentalis* (Nordamerika) zu finden (Abb. 5, Fig. 1—10). Der höchstentwickelte Typus *S—C—C—C* ist der in Europa verbreiteten *P. pratensis* (Abb. 11, Fig. 6—9) und *P. montana* (Abb. 11, Fig. 1—5) eigen.

Es ist zu bemerken, dass im allgemeinen die in Asien wachsenden Arten und Rassen weniger stark entwickeltes mechanisches Gewebesystem um die Gefässbündel der Blattstiele besitzen, als die in Europa vorkommenden.

Bei jenen Arten, die in der Ausbildung des mechanischen Gewebesystems ihre höchste Stufe erreicht haben, sind selbstverständlich auch die grössten Schwankungen in demselben zu finden.

2. Gefässbündelsystem.

Betreff die Gefässbündelzahl in den Blattstielen herrscht, abhängig vor dem Zerschlitzungsgrade der Blattspreite, der Stelle im Blattstiele, dem Alter und Artzugehörigkeit der Pflanze, eine bedeutende Variabilität.

Eine und dieselbe Art besitzt im allgemeinen eine grössere Anzahl von Gefässbündeln in den Blattstielen, deren Spreite reichlich gespalten ist, als in den, die weniger gespalten sind. So ist z. B. in den ungeteilten Keimblättern und den ersten dreizipfeligen Blättern von *P. pratensis* die Zahl der Gefässbündel 3 oder sogar 1, dagegen bei den erwachsenen, reichlich gespaltenen Blättern in den mittleren Teilen der Blattstiele nicht selten auch 24, aber am Grunde sogar 39. Beim Vergleich des Zerschlitzungsgrades der Blattspreite resp. der Zipfelzahl der Blattspreiten von einzelnen Arten mit der Gefässbündelzahl in den Blattstielen fällt es manchmal schwer einen Parallelismus zu finden. Solchen findet man mehr oder weniger deutlich ausgeprägt meist beim Vergleich der zu einem engeren Verwandtschaftskreis gehörenden Arten un Rassen. Die Zahl der Gefässbündel ist am grössten am Grunde des Blattstieles resp. an der Schnittstele *1* (bis 39), dann am Anfang der Blattspreite resp. an der Schnittstelle *4* (bis 28) und am kleinsten in der Mitte resp. an den Schnittstellen *3* und *2* (bis 24). Je grössere Gefässbündelzahl in den Blattstielen eine Art erreicht, desto grösser sind die Schwankungen in der Zahl bei den einzelnen Blattstielen oder einzelnen Abteilungen eines und desselben Stieles.

Die Untersuchung der ontogenetischen Entwicklung der anatomischen Elemente von Blattstielen, mit Keimblättern anfangend und mit ausgewachsenen Blättern endend, bei der Art *P. pratensis* und zwar bei der Rasse *P. *Breynii* hat folgende Erscheinungsfolge der Gefässbündel gezeigt. Als erstes



Abb. 11. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. VII. Sektion *Campanaria* Endl.

Fig. 1—5. *P. montana* (Hoppe) Rchb. ssp. *eu-montana* Zāmels, kult., Querschnitte *1—4* u. Blattspreite.

Fig. 6—9. *P. pratensis* (L.) Mill. ssp. *Breynii* (Rupr.), Lettland HU, Querschn. *1, 3—4* u. Blattspreite.

Fig. 10—11. Dasselbe, von einem anderen Exemplare, degeneriertes Blatt, Querschn. *4* u. Blattspreite.

erscheint das mediane Gefässbündel *M*, dann die beiden *I* und die beiden *II*. Darauf folgen zwei ventrale *v*, die noch in den untersten scheidenartigen Teilen getrennt sind, aber weiter höher zu einem grossen ventralen *V* zusammenschmelzen und wieder beim Übergehen in die Blattspreite sich in zwei ventrale *vv*

spalten. Bei den Sektionen *Preonanthus* und *Preonanthopsis* bleibt das Gefässbündelsystem an der ventralen Seite in der ganzen Blattstiellänge durch einen mehr oder weniger breiten gefässbündellosen Teil getrennt. Im allgemeinem ist die Erscheinungsfolge der Gefässbündel der Blattstiele bei den Pulsatillen die folgende: $M\ I\ v\ V\ II\ i_1\ v_1\ i_2\ v_2\ a_1\ a_2\ a_3\ a_4\ v_3$ (Tabelle II und Abb. 1).

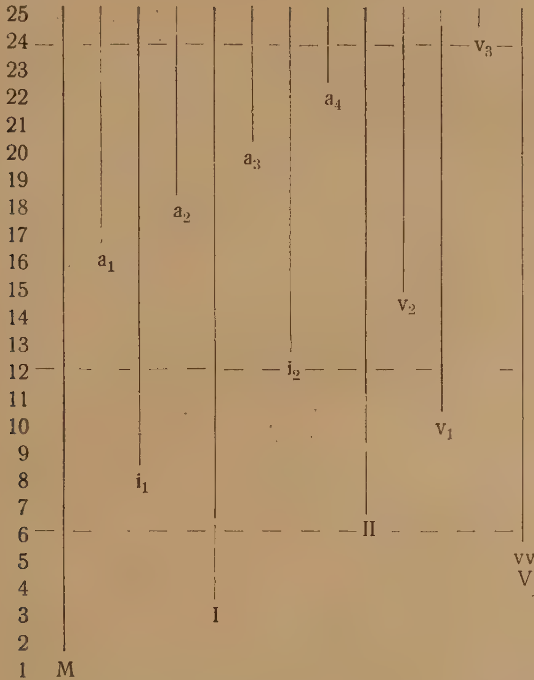


Tabelle II. Erscheinungsfolge der Gefässbündel der Blattstiele in der Gattung *Pulsatilla* Tourn.

Am einfachsten ist das Gefässbündelsystem bei *P. vernalis* ausgebildet und gehört zu dem Typus $M\ I\ II\ V$ oder $M\ I\ V$ resp. besitzt nur 6 oder 4 Gefässbündel (Abb. 6, Fig. 19—22).

Pulsatilla patens nimmt samt ihren vielen Rassen bezüglich der Gefässbündelzahl eine Mittelstellung zwischen allen Pulsatillen ein. Die gewöhnlichste Zahl der Gefässbündel in der Mitte des Blattstieles der verschiedensten Formen dieser Art ist 12, nach dem Typus $M\ i_1\ I\ i_1\ II\ v_1\ V$ gruppiert (Abb. 8). Es sind auch starke Schwankungen nach der einen oder anderen Richtung, was in der Gattung *Pulsatilla* auch für Mehrzahl der Arten und Merkmale gilt, vorhanden (Abb. 8, Fig. 6—10). Das komplizierteste Gefässbündelsystem besitzt *P. pratensis*. (Abb. 11, Fig. 6—11). Bei ihr erreicht die Zahl der Gefässbündel in der Mitte der Blattstiele nicht selten 24, welche dann

nach dem Typus *M* a_1 i_1 a_2 *I* a_3 i_2 a_4 *II* v_2 v_1 v_3 *V* gruppiert sind. Der Vergleich der Gefässbündelzahlen mit P. *patens* und P. *vernalis* ergibt, dass sie bei *P. pratensis* oft doppelt so gross als bei *P. patens* und viermal so gross als bei *P. vernalis* ist.

III Gliederung der Gattung Pulsatilla Tourn.

A) Subunifazialer Blattstieltypus: das grosse ventrale Gefässbündel *V* fehlt.

a) Parenchymatische Scheide, d. h. eine besondere gefässlose parenchymatische Zellschicht in den Gefässbündeln zwischen dem Xylem und dem mechanischen Gewebering am Blattstielgrunde vorhanden. Gefässbündel[1]) gewöhnlich 11, nach dem Typus *M* i_1 I i_2 II *v*. Mechanische Gewebe gewöhnlich nach dem Typus *S—S—C—C* oder *S—L—L—L*.

Sect. *Preonanthus* Ehrh.

P. alpina (Linné, Spec. plant., ed. I, 1753, p. 539 sub *Anemone*) Schrank, Baiersche Flora II, 1789, p. 81.

1. *P. a.* ssp. *eu-alpina* (Hegi, Illustr. Fl. III, p. 532 sub *Anemone*). Abb.1; Abb. 2, Fig. 13; Abb. 5, Fig. 1—5.

2. *P. a.* ssp. *alba* (Kerner, Schedae ad Fl. exs. austro-hung. II, 1882, p. 107. sub *Anemone*).

3. *P. a.* ssp. *sulfurea* (Linné, Mant. I, 1767, p. 78 sub *Anemone*).

4. *P. a.* ssp. *aurea* (Sommier et Levier, Enum. 1900, p. 2 pr. var. *Anemone alpina*). Abb. 5, Fig. 6—8.

5. *P. occidentalis* (S. Watson, Proc. Am. Ac. XI, 1876 sub *Anemone*). Abb. 5, Fig. 9—10.

aa) Parenchymatische Scheide schwächer entwickelt. Gefässbündel 5, nach dem Typus M I II. Mechanische Gewebe nach dem Typus *S—S—C—L*.

Sect. *Preonanthopsis* Zāmels.

P Taraoi Takeda, The Journ. of Botan. XLVIII, 1910, p. 266 sub *Anemone* (*Pulsatilla*).

6. *P. T.* ssp. *kurilensis* Takeda, ibid., p. 266 sub α.

7. *P. T.* ssp. *nipponica* Takeda, ibid., p. 267 sub β. Abb. 2, Fig. 14; Abb. 3; Abb. 5, Fig. 11—14.

AA) Unifazialer Blattstieltypus: das grosse ventrale Gefässbündel *V* vorhanden.

a) Parenchymatische Scheide mehr oder weniger entwickelt. Gefässbündel gewöhnlich 10—12, nach dem Typus *M* i_1 *I* i_2 *II* v_1 *V*. Mechanische Gewebe gewöhnlich nach dem Typus *S—L—L—L* oder *S—L—C—C*.

Sect. *Semicampanaria* Zāmels.

---

[1]) Am mittleren Teile des Blattstieles resp. an der Schnittstelle *3*.

8. *P. chinensis* (Bunge, Enum. plant. Chinae bor. in Mém. Acad. St. Petersb. II, 1832, p. 76 sub *Anemone*) Regel, Tent. fl. Ussuriens. 1861. Abb. 2, Fig. 15; Abb. 6, Fig. 10—14.

9. *P. dahurica* (Fischer ap. De Candolle, Prodromus I, 1824, p. 17 sub *Anemone*) Sprengel, Syst. veget. II, 1825, p. 663. Abb. 2, Fig. 17 u. 18; Abb. 6, Fig. 1—4.

10. *P. cernua* (Thunberg, Fl. Japon. 1784, p. 238 sub *Anemone*) Berchtold et Opiz, Rostlin. I. Ranunc., 1820, p. 22. Abb. 1; Abb. 2, Fig. 16; Abb. 6, Fig. 5—9.

aa) Parenchymatische Scheide nicht entwickelt.

Sect. *Campanaria* Endlicher, Gener. 1839, p. 845.

α) Gefässbündel 4—8. Mechanische Gewebe nach dem Typus *SL—L—L—L*.

11. *P. vernalis* (Linné, Spec. plant., ed. I, 1753, p. 538 sub *Anemone*) Miller, The Garden. Diction., ed. VIII, 1768, No. 3. Abb. 1; Abb. 2, Fig. 9—10; Abb. 6, Fig. 19—26.

αα) Gefässbündel gewöhnlich 10—24.

1. Mechanische Gewebe nach dem Typus *S—L—L—L*.

12. *P. ajanensis* Regel et Ti ing, Nouv. Mém. Soc. Nat. Mosc. XI, 1858, p. 28. Abb. 6, Fig. 15—18.

Spec. coll. *P. albana* Zāmels.

? 13.[1]) *P. tenuiloba* Turczaninow, Fl. Baikalensi-Dahurica I, 1842—1845, p. 37 pr. var. β *Pulsatillae vulgaris;* Hayek, Krit. Übers. 1904, p. 472 pr. sp. sub *Anemone.*

P. ambigua Turczaninow, Fl. Baikalensi-Dahurica I, 1842—1845, p. 39 pr. syn. *Pulsatillae albanae* sub *Anemone*; Hayek, Krit. Übers. 1904, p. 466 pr. sp. sub *Anemone;* s. l.

14. *P. a.* ssp. *eu-ambigua* Zāmels. Abb. 2, Fig. 11—12; Abb. 7, Fig. 1—4.

15.[1]) *P. a.* ssp. *campanella* Regel et Tiling, Fl. Ajanensis 1858, p. 30 sub var. *Pulsatillae albanae;* Hayek, Krit. Übers. 1904, p. 467 pr. sp. sub *Anemone.*

16.[1]) *P. armena* (Boissier, Fl. Orient. I, 1867, p. 10 sub *Anemone*) Bornmüller, Schedae ad exs. pl. Anat. 1890, n. 2648.

P. albana (Steven, Mém. Soc. des Nat. de Mosc. III, 1812, p. 264) Berchtold et Presl, Rostlin. I. Ranunc. 1820, p. 22.

17. *P. a.* ssp. *violacea* Ruprecht, Fl. Caucas. 1869, p. 6 pr. var.

18. *P. a.* ssp. *georgica* Rupr., ibid. in textu pr. sp.

19. *P. a.* ssp. *flavescens* Regel in Bull. Mosc. III, 1861, p. 29 pr. var. Abb. 2, Fig. 6; Abb. 7, Fig. 5—9.

20. *P. a.* ssp. *andina* Ruprecht, Fl. Cauc. 1869, p. 6 pr. var.

---

[1]) Nicht untersucht.

21. *P. Millefolium* (Hemsley et E. H. Wilson in Kew. Bull. 1906, p. 149 sub *Anemone*) E. Ulbrich, Notizbl. d. Botan. Gart. u. Mus. z. Berlin-Dahlem Nr. 84, 1925 p. 225.

22. *P. Wallichiana* (Royle, Illustr. of the botan. of the Himalayan-Mountains, fasc. II, 1834, p. 52 sub *Anemone*) E. Ulbrich ibid., p. 227. Abb. 7, Fig. 10—13.

---

23. *P. Bungeana* C. A. Meyer in Ledebour, Flora Altaica II, 1830, p. 371, Abb. 7, Fig. 14—17.

Spec. coll. *P. vulgaris* (= *Anemone Pulsatilla* Hayek, Kritische Übersicht, 1904, p. 459).

2. Mechanische Gewebe meist nach dem Typus *S—S—C—L.*

P. patens (Linné, Spec. plant., ed. I, 1753, p. 538 sub *Anemone*) Miller, The Gard. Diction., ed. VIII, 1768 n. 4.

24. *P. p.* ssp. *latifolia* (Ruprecht in Bull. Acad. Petersb. XII, 1854, p. 218 pr. sp.). Abb. 1; Abb. 2, Fig. 1—2; Abb. 8, Fig. 1—5.

25. *P. p.* ssp. *Teklae* Zāmels in Compt. rend. de la Soc. de Biolog. Paris XCII, 1925, p. 880 pr. sp.

26. *P. p.* ssp. *uralensis* Zāmels in Acta Horti Botan. Univ. Latv. I, 1926, p. 93.

27. *P. p.* ssp. *elongata* (Pritzel in Linnaea XV, 1841, p. 581 pr. var. *Anem. patentis*).

28. *P. p.* ssp. *flavescens* (Zuccarini in Regensb. Zeit. I, 1826, p. 371 pr. sp. sub *Anemone*).

29. *P. p.* ssp. *angustifolia* (Turczaninow in Bull. Soc. Imp. Mosc. 1840, p. 61 pr. sp.). Abb. 8, Fig. 27—31.

30. *P. p.* ssp. *multifida* (Pritzel in Linnaea XV, 1841, p. 581 pr. var. *Anem. patentis*). Abb. 8, Fig. 6—10.

31. *P. p.* ssp. *hirsutissima* (Pursh, Fl. Amer. sept. II, 1814, p. 385 pr. sp. sub *Clematis*). Abb. 8, Fig. 32—35.

3. Mechanische Gewebe meist nach dem Typus *S—L—L—L* oder *S—L—C—C.*

P. Halleri (Allioni, Flora Pedemontana II, 1785, p. 170 sub *Anemone*) Willdenow, Enum. pl. Hort. Berol. 1809, p. 580.

32. *P. H.* ssp. *slavica* (Reuss in Května Slovenska 1853, p. 5 pr. sp.). Abb. 9, Fig. 1—4.

33. *P. H.* ssp. *styriaca* (Pritzel in Linnaea XV, 1841, p. 575 pr. var. *Anem. Halleri*).

34. *P. H.* ssp. *villosissima* (Pritzel ibid., p. 570 pr. var. *Anem. Halleri*). Abb. 2, Fig. 5; Abb. 9, Fig. 5—9.

35.[1]) *P. H.* ssp. *polyscapa* (Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève VIII, 1916, p. 173 pr. var. *Anem. Halleri*) Beauverd ibid. IX, 1917, p. 126 pr. sp.

P. vulgaris (Linné, Spec. plant., ed. I, 1753, p. 539) Miller, The Gard. Dict., ed. VIII, 1768, n. 1.

4. Mechanische Gewebe nach dem Typus *S—L—L—L.*

36. *P. v.* ssp. *grandis* (Wenderoth in Schrift. d. Gesellsch. f. Naturwiss. Marburg II, 1831, p. 257 pr. sp.). Abb. 2, Fig. 8; Abb. 10, Fig. 10—14.

5. Mechanische Gewebe meist nach dem Typus *S—S—C—C* oder *S—S—C—L.*

37. *P. v.* ssp *polonica* (Błocki, Deutsch. Botan. Monatschr. III, 1885, p. 130 pr. sp. sub *Anemone*). Abb. 10, Fig. 6—9.

38.[1]) *P. v.* ssp. *leopoliensis* H. Sapałowicz, Conspect. Fl. Galiciae crit. II, 1908, p. 245 pr. var.

39.[1]) *P. v.* ssp. *oenipontana* (Dalla Torre et Sarntheim, Die Farne und Blütenpfl. v. Tirol, Vorarlberg u. Lichtenstein. 2. Teil, 1909, p. 248).

40.[1]) *P. v.* ssp. *gotlandica* (K. Johansson in Svensk Botan. Tidskr. VI, 1912, p. 8 sub *Anemone Pulsatilla* var. *gotlandica*).

41. *P. v.* ssp. *germanica* (Błocki, Deutsch. Botan. Monatschr. V, 1887, p. 88 pr. sp.). Abb. 2, Fig. 7; Abb. 10, Fig. 1—5.

42.[1]) *P. v.* ssp. *propera* (Jordan, Diagnos. I, 1864, p. 54 pr. sp., sensu amplu Hayek, Krit. Übers. 1904, p. 464).

6. Mechanische Gewebe meist nach dem Typus *S—C—C—C.*

Spec. coll. *P. pratensis* (= *Anemone pratensis* Hayek, Kritische Übersicht 1904, p. 465 ex parte).

P. montana (Hoppe in Sturm, Deutschl. Fl. H. 46, 1826). Reichenbach, Fl. German. excursoria 1832, p. 733.

43. *P. m.* ssp. *balcana* (Velenovsky, Flora Bulgarica 1891, p. 637 pr. sp.).

44. *P. m.* ssp. *australis* Heuffel, Enum. plantar. 1858, p. 6 pr. var.

45.[1]) *P. m.* ssp. *Jankae* (F. Schultz in Flora XXXIX, 1856, p. 205 pr. sp. sub *Anemone*).

46. *P. m.* ssp *eu-montana* Zāmels. Abb. 2, Fig. 3; Abb. 11, Fig. 1—5.

47.[1]) *P. m.* ssp. *rubra* (Lamarck, Encyklop. méthod. I, 1783, p. 163 pr. sp. sub *Anemone*).

P. pratensis (Linné, Spec. plant., ed. I, 1753, p. 539 sub *Anemone*) Miller, The Gard. Dict., ed. VIII, 1768 no. 2.

48. *P. pr.* ssp. *nigricans* (Störck, Libellus de usu medico *Pulsatillae nigricantis* 1771, p. 7 pr. sp.).

[1]) Nicht untersucht.

49.[1]) *P. pr.* ssp. *Zichyi* (Schur in Österr. Bot. Zeitschr. XIII, 1863, p. 317 pr. sp.).

50. *P. pr.* ssp. *Breynii* (Ruprecht in Bull. Ac. Petersb. XII, 1854, p. 28). Abb. 2, Fig. 4; Abb. 11, Fig. 6—11.

Wichtigste Literatur.

Beauverd, G., Documents systématiques relatifs à la connaissance phylogénétique des genres *Pulsatilla* et *Erythronium*. Verhandl. d. Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Bd. XXXV, 1. Teil. Basel 1923—24.

Busch, N. A., *Ranunculaceae, Anemone* in Flora caucasica critica. Pars III, fasc. 3 et 4. Jurjev (Dorpat) 1902.

Dalla Torre und Sarntheim, Die Farne und Blütenpflanzen von Tirol, Vorarlberg und Lichtenstein. 2. Teil. Innsbruck 1909.

Hayek, A., Kritische Übersicht über die *Anemone*-Arten aus der Sektion *Campanaria* Endl. und Studien über deren phylogenetischen Zusammenhang. Festschrift zu P. Ascherson's siebzigstem Geburtstage. Berlin 1904.

Hegi, G., Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. III, Lief. 32. München, ohne Angabe der Auflagezeit.

Huth, E, Ueber Schwierigkeiten und Ungenauigkeiten in der Nomenclatur der Gattung *Pulsatilla*. Engler's Botanische Jahrbücher. Bd. 22. Leipzig 1897.

Janczewski, E., Miesczańce Zawilców (*Anemone*). Rozprawy Wydzialu matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakówie. Częsc I — t. XVIII, 1888. Częsc II — t. XX, 1890. Częsc III — t. XXIV, 1892.
Les hybrides du genre *Anemone*. Bullet. internation. de l'académie des sciences de Cracovie. Comptes rendus des séances. Résumés. Cracovie. I. partie — 1888, II. partie — 1890, III. partie — 1892.

Johansson, K., Bidrag till de Gotländska Pulsatillornas naturhistoria. Svensk Botanisk Tidskrift. Bd. 6, H. 1. Stockholm 1912.

Miczyński, K., Miesczańce Zawilców (*Anemone* L.) opracowane pod względem anatomicznym. Rozprawy Wydziału matem.-przyrodn. Akadem. Umiejętn. w Krakówie. T. XXIV, 1892 Kraków. Osobne odbicie, pp. 1—32, z tablicą II i III. — Anatomische Untersuchungen über die Mischlinge der Anemonen. Bullet. internat. de l'acad. des scienc. de Cracovie de 1892. Febrier, No. 2. Comptes rendus des séances. Résumés. Cracovie 1892, pp. 59—64.

Ostenfeld, C. H., *Anemone*- og Kobjaelde-Arternes Udbredelse. Danmark. Biologiske Arbejder tilegnede Eug. Warming paa Hans 70 Aars Fødselsdag den 3. November 1911. København 1911.

Pritzel, G. A., Anemonarum revisio. Linnaea. 15-r Bd., 5-s Heft. Halle 1841.

Radlkofer, L., Über die Methoden in der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode. Festrede, gehalten in der k. Akademie der Wissenschaften. München 1883.

Sapałowicz, H., Conspectus Florae Galiciae criticus. Vol. II. Kraków 1908.

Schrödinger, R., Das Laubblatt der Ranunculaceen. Eine organgeschichtliche Studie. Abhandl. d. k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien. Bd. VIII, Heft 2. Wien 1914.

Simonkai, Lajos, Magyarország kökörcsinei. (*Pulsatillae* Regni hungarici). Magyar botanikai Lapok. V évfolgam. Budapest 1906.

Solereder, H., Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart 1899. Ergänzungsb., Stuttgart 1908.

[1]) Nicht untersucht.

Takeda, H., Notes on japanese *Ranunculaceae*. The Journal of Botany. Vol. XLVIII. London 1910.

Ulbrich, E., *Ranunculaceae* novae vel criticae VII. *Ranunculaceae* asiaticae. Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem. Bd. IX, Nr. 84. Berlin 1925.

Wettstein, R., Ueber die Verwerthung anatomischer Merkmale zur Erkennung hybrider Pflanzen. Sitzungsber. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Bd. XCVI, I. Abth., Dec.-Heft. Wien 1887.

Zāmels, A., Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises *Pulsatilla patens* (L.) Mill. — Materiali *Pulsatilla patens* (L.) Mill. formu grupas sistematikai. Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis I. Riga 1926.

Zāmels, A., Place phylogénétique et extension géographique de *Pulsatilla nigricans* Störck (1771). Compt. rend. des séanc. de la Soc. de Biolog. T. XCII. Paris 1925.

Pētījumi par lapu kātu anatomisko uzbūvi ģintī Pulsatilla Tourn.

A. Zāmels un Berta Paegle.

Neraugoties uz to, ka ir pagājuši vairāk kā četrdesmit gadu no tā laika kad no Radlkofer'a (1883) likti pirmie pamati anatomiskai metodei augu sistematikā, atrodamas vēl augu grupas, pat Eiropā plaši representētas, par kuŗu anatomisko uzbūvi ir vēl ļoti maz kas zināms. Pie tādām pieder ari šeit aplūkotā *Pulsatilla* Tourn. — sila purenes.

Vienīgie un diezgan trūcīgie, pie tam pa daļai vēl nepareizie, dati par *Pulsatilla* anatomiju atrodami 1892. gadā Krakovā poļu valodā iznākušā K. Miczyński darbā „Mieszańce Zawilców opracowane pod względem anatomicznym", kuŗā no šīs ģints aplūkotas pavisam 5 sugas un 4 krustojumi. Par svarīgāko anatomisko iezīmi priekš šo formu atšķiršanas Miczyński uzskata mechanisko audu attīstību un sakopojuma veidu ricomā un lapas kātā.

Pavisam no mums aplūkotas 34 sugas un rāsas un bez tam vēl viens bastards. Neapskatītas palikušas tikai kādas 16 rāsas, par kuŗu anatomisko uzbūvi galvenos vilcienos varam spriest pēc viņām tuvu stāvošo pamatrāsu uzbūves. No 13 sugām un rāsām bija ari dzīvais materials no L. U Botaniskā Dārzā kultivētiem augiem, no pārējām — tikai herbarizēts, galvenā kārtā no Tartu (Mētraines), Berlines un Latv. Universitates herbarijiem. Lai iegūtu pareizu ainu par *Pulsatilla* lapas kātu anatomisko uzbūvi visās viņu vietās un lai izsargātos no tām kļūdām, kuŗas pielaidis Miczyński, salīdzinot sugas pēc griezumiem nevis no vienas noteiktas vietas, bet bieži no gluži dažādām vietām lapas kātā, griezumi no mums izdarīti aizvien vis-

maz četrās noteiktās lapas kāta vietās (zīm. 1): *1*) pie kāta pamata, *2*) pie kāta rievas sākuma, makstveidīgās daļas beigās, *3*) kāta vidū un *4*) pie kāta pārējas lapas plāksnē. No sistematiskā viedokļa par svarīgākām izrādījās pavisam četras iezīmes. Pirmā vietā stādamas: 1. lielā ventralā trauciņu kūlīša *V* attīstība vai iztrūkšana un 2. parenchimatiskās maksts atīstība vai iztrūkšana. Otrā vietā — tāpat divas: 1. mechanisko jeb sklerenchimatisko audu attīstība un sakopojuma veids un 2. trauciņu kūlīšu skaits.

Svarīgākā no visām iezīmēm ir l i e l ā v e n t r a l ā t r a u c i ņ u k ū l ī š a *V* a t t ī s t ī b a v a i i z t r ū k š a n a lapas kāta vidū (zīm. 1). Primitīvākai pakāpei ir raksturīgs šī elementa iztrūkšana. Pēc tā vai lateralie (malējie) trauciņu kūlīši lapas kāta ventralā (vēdera) pusē atdalīti ar platāku vai šaurāku bezkūlīšu daļu, izšķir divus tipus: b i f a c i a l u un s u b u n i f a c i a l u. Augstākā pakāpē, pie u n i f a c i a l ā tipa lapu kātiem, kāta vidū iepretīm medianam (vidējam) trauciņu kūlītim *M* stāv lielais ventralais *V*, kuŗš griezumos *2* un *4* bieži šķelts divās daļās. Ģintī *Pulsatilla* bifacialais tips sastopams tikai pie jaunu stādu, pirmajām lapām; pie pieaugušiem eksemplariem viņš vairs nav novērojams. Subunifacialais tips pie pieaugušiem aksemplariem šinī ģintī no mums konstatēts tikai pie 5 sugām un rāsām (zīm. 5): *P. alpina *eu-alpina* (Europā), *P. *sulfurea* (Eiropā), *P. *aurea* (Kaukazā), *P. occidentalis* (Ziemeļamerikā) un *P. Taraoi* (Japanā). Pie visām pārējām 28 sugām un rāsām bija unifacialais tips. Gundegu dzimtā — *Ranunculaceae* subunifacialais un bifacialais lapu kātu tipi, pēc S c h r ö d i n g e r' a (1914), sastopami bez jaunu augu pirmām lapām pie pieaugušiem individiem viengadīgās ģintīs; no ilggadīgu augu ģintim — tikai pie *Helleborus* un dažām *Ranunculus* (gundegu) sugām. *Pulsatilla* tagad ir šinī dzimtā trešā ilggadīgā ģints, pie kuŗas novērots subunifacialais lapas kāta tips.

Otra svarīga iezīme ir tā, vai trauciņu kūlīšos starp koksni un mechanisko audu gredzenu atrodama p a r e n c h i m a t i s k ā m a k s t s vai viņas nav un tad mechaniskie audi piekļaujas tieši pie koksnes (zīm. 2). Parenchimatiskā maksts no mums novērota pie 7 sugām un rāsām: *P. alpina *eu-alpina*, *P. *sulfurea*, *P. *aurea*, *P. occidentalis*, *P. chinenis* (Ķīnā), *P. cernua*, (Japanā, Mandžurijā un Korejā) un *P. dahurica* (Daurijā). Pie pārējām 27 no mums caurskatītām formām viņa iztrūkst, vai kā pie *P. Taraoi* vāji izveidota. Parenchimatiskā maksts no mums novērota vēl pie dažām par *Pulsatilla* primitivākām *Ranunculaceae* ģintim, kā *Trollius* (zvārguļi), *Hepatica* (zilie vizbuļi) un citām.

Pamatojoties uz abām šīm iezīmēm visas 50 mums zināmās *Pulsatilla* sugas un rāsas iedalamas četrās grupās. Pie p i r-

mās grupas, bez lielā ventralā traucinu kūlīša *V* un ar parenchimatisko maksti, pieder augšā minētās *P. alpina* rāsas, kuŗas kopā sastāda dabīgu sekciju *Preonanthus* Ehrh (zīm. 5, fig. 1—10). Pie otrās grupas, tāpat bez lielā ventralā traucinu kūlīša *V*, bet ar vāji attīstītu parenchimatisko maksti, pieder Japanā alpinos apgabalos izplatītā *P. Taraoi* (zīm. 3). Šī suga, kuŗa no Makino (1909) un Takeda (1910) pieskaitīta pie sekcijas *Campanaria* Endl., pamatojoties kā uz anatomiskām, tā ari uz morfoloģiskām iezīmēm no mums izdalīta atsevišķā sekcijā *Preonanthopsis* (zīm. 5, fig. 11—14). Pēdējā stāv ļoti tuvu sekcijai *Preonanthus*. Pie trešās grupas, ar lielo ventralo traucinu kūlīti *V* un ar parenchimatisko maksti, pieder 3 savā starpā cieši saistītas Austrumāzijā izplatītas sugas *P. chinensis*, *P. dahurica* un *P. cernua*. Pamatojoties uz anatomiskām iezīmēm šīs sugas izdalamas no sekcijas *Campanaria* Endl. atsevišķā sekcijā — *Semicampanaria* (zīm. 6, fig. 1—14). Pie ceturtās grupas, tāpat ar lielo ventralo traucinu kūlīti *V*, bet bez parenchimatiskās maksts, pieder lielākā *Pulsatilla* daļa, pavisam ap 40 sugas un rāsas, no kuŗām Eiropā izplatītas 22, Āzijā — 17 un Ziemeļamerikā — 1. Viņas sastāda sekciju *Campanaria* Endl. (zīm. 6, fig. 15—26 u. zīm. 7—11).

Radnieciskās attiecības starp šīm četrām sekcijām un pie viņam piederošām sugām un rāsām attēlo augšā pievestais ciltskoks (zīm. 4). Kā primitivākas uzskatamas sekcijas *Preonantus* un *Preonanthopsis*, kā augstākas — *Semicampanaria* un *Campanaria*. Jāatzīmē, ka šos uz lapu kātu anatomiskās uzbūves dibinātos slēdzienus pilnā mērā pastiprina morfoloģijas un ģeografijas dati. Sekcijā *Preonanthus* vīkals ļoti primitivi uzbūvēts: visas trīs vīkala lapas vēl ļoti līdzīgas parastām lapām un pie pamata nav savā starpā saaugušas. Sekcijās *Preonanthopsis* un *Semicampanaria* (*P. chinensis*) vīkala lapas jau saaugušas pie pamata, bet robeža starp tām vēl vairāk vai mazāk skaidri redzama un viņas pašas vēl daudz neatšķiras no parastām lapām. Sekcijā *Campanaria* turpretim vīkala lapas stipri pārveidotas: sīki sašķeltas šaurās lēverēs un savā starpā saaugušas zvanveidīgā organā, parasti tik cieši, ka robeža starp tām gŗuti sameklējama. Sekcijā *Preonanthopsis* vaiņagveidīgo apziedņa lapu skaits ziedā, kā tas raksturīgs primitivākām *Ranunculaceae* dzimtas formām, nenoteikts un svārstas pie sugas *P. Taraoi* rāsā *P.***kurilensis* starp 10 un 12, rāsā *P.***nipponica* starp 6 un 7. Ari sekcijā *Preonanthus* bieži sastopamas novirzības no parastā apziedņa lapu skaita 6. Sekcijā *Semicampanaria* un *Campanaria* turpretīm tādas novirzības novērojamas reti. Sekcijās *Semicampanaria* un *Campanaria* ziedā starp putekšlapām un apziedņa lapām atrodas

no putekšlapām izveidotas n e k t a r l a p a s, kamēr sekcijā *Preonanthus* (un *Preonanthopsis?*) tādu nav. Sekcijas *Preonanthus* saraustītais areals un sekciju *Preonanthopsis* un *Semicampanaria* izplatība tanīs apgabalos, kur sastopams daudz relikta (atlieku) augu no terciērā laikmeta, pretēji viengabalainam lielam visu ziemeļu puslodes mēreno un subarktisko joslu aptveŗošam sekcijas *Campanaria* arealam, liecina par to, ka pēdējā sekcija uzskatāma kā visjaunākā no visām.

Abām pārējām anatomiskām iezīmēm, kā mechanisko audu attīstībai un sakopojuma veidam, tā trauciņu kūlīšu skaitam lapas kātā, piešķiŗama zemāka sistematiska vērtība. Viņām ir nozīme pie atsevišķu kopsugu, sugu un rāsu raksturošanas, galvenā kārtā lielajā sekcijā *Campanaria*. Augstāk attīstītām formām visumā raksturīgs stiprāki izveidota mechanisko audu sistema un lielāks trauciņu kūlīšu skaits, kas parasti stāv sakarā ar lielāku lapas plāksnes šķēlumu.

M e c h a n i s k o a u d u a t t ī s t ī b ā u n s a k o p o j u m ā lapu kātu trauciņu kulīšu sistemā izšķiŗami sekoši veidi (zīm. 1.): *N* — mechaniskie audi nav attīstīti, *L* — mechaniskie audi tikai trauciņu kulīšu ārpusē un nav savā starpā savienoti, *C* — mechaniskie audi kopēja gredzena veidā aptveŗ trauciņu kulīšus no ārpuses, *S* — mechaniskie audi visapkārt atsevišķi katram trauciņu kūlītim, *SC* — abu iepriekšējo veidu kombinējums. Pie jaunu augu pašām pirmām lapām novērojams h o m o m o r f s (vienāds) šo veidu sadalījums pa lapas kātu: visos četros griezumos viens un tas pats veids *N* vai *L*, tā tad *N-N-N-N* vai *L-L-L-L*. Pie pieaugušiem augiem ir vienmēr h e t e r o m o r f s sadalījums, pie kam griezumā *1* novērojams arvien *S*, griez. *2* — *L*, *C* un *S* un griez. *3* un *4* — *L* vai *C*. Primitīvākais mechanisko audu sadalījums *SL-L-L-L* sastopams pie *P. vernalis*. Veselai rindai Āzijas sugu un rāsu, kā piem. *P. albana* un *P. ambigua* raksturīgs sadalījums *S-L-L-L*. Vidēju stāvokli ieņem *P. patens* ar *S-S-C-L*. Visaugstāko pakāpi *S-C-C-C* sasniedz *P. pratensis* un *P. montana*. Sk. tab. I.

Pētot lapu kātu anatomisko elementu ontoģenisko attīstību no dīgļlapām līdz pieaugušām lapām pie *P. pratensis*, kuŗai ir vissarežģītākā t r a u c i ņ u k ū l ī š u s i s t e m a, novērota sekoša trauciņu kūlīšu parādīšanās kārtība: $M\,I\,V\,II\;i_1\;v_1\;i_2\;v_2\;a_1\;a_2\;a_3\;a_4\;v_3$. Sk. tab. II un zīm. 1. Visvienkāršākā trauciņu kūlīšu sistema *M I V* vai *M I II V*, t. i. ar 4 vai 6 trauciņu kūlīšiem lapas kāta vidū, raksturīga sugai *P. vernalis*. Parastākā sistema ģintī ir $M\,i_1\,I\,i_2\,II\,v_1\,V$ ar 12 trauciņu kūlīšiem, kā pie *P. patens*. Augstākais tips $M\,a_1\,i_1\,a_2\,I\,a_3\,i_2\,a_4\,II\,v_2\,v_1\,v_3\,V$ ar 24 trauciņu kūlīšiem parādas visbiežāk pie sugām ar stipri šķeltām plūksnotām lapu plāksnēm, kā pie *P. pratensis*.

Die Ulota-Arten Süd-Amerikas.

Von N. Malta.

(Vorgelegt am 2. Dezember 1927 der Gelehrten Gesellschaft bei der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Lettlands).

Nach Veröffentlichung der Bearbeitung von *Zygodon* (Die Gattung *Zygodon* Hook. et Tayl. Eine monographische Studie 1926) hatten mehrere Kollegen mir vorgeschlagen in ähnlicher Weise auch die übrigen Gattungen der *Orthotrichaceae* zu bearbeiten. Ich war in vollem Masse der Schwierigkeiten bewusst, welche eine solche Bearbeitung darstellen würde, und habe darum die Frage über die Bearbeitung der ganzen Familie vorläufig offen gelassen. Da ich aber von dem Wert ähnlicher Arbeiten für die Bryosystematik, wie ich das schon früher ausgeführt, und wie das wiederholt auch von anderer Seite betont wurde, überzeugt war, und auch darüber im Klaren sein musste, dass es mir nur auf dem Wege monographischer Bearbeitungen möglich ist ein grösseres morphologisch-systematisches und pflanzengeographisches Tatsachenmaterial in einem umfangreicheren Verwandtschaftskreise zu erwerben, beschloss ich, mich weiter mit den Orthotrichaceen zu befassen. Als die folgende Gattung wurde *Ulota* gewählt und zwar aus zweierlei Gründen. Erstens stellt *Ulota* in mehrfacher Hinsicht, wie geographischer so auch morphologischer, einen Antipoden der bearbeiteten Gattung *Zygodon* dar, und zweitens war mir von *Ulota* auch lebendes Material für entwicklungsgeschichtliche und zytologische Untersuchungen zugänglich.

Nachdem ich bei der Durchsicht des mir zur Verfügung stehenden Materials eine Übersicht von *Ulota* gewonnen hatte, wendete ich mich zwecks näherer Untersuchung den südamerikanischen Formen zu. Dass ich die Bearbeitung der Gattung nicht erwartungsgemäss mit den europäischen Formen begann, hat mehrere Gründe. Erstens besass das Gebiet des antarktischen Süd-Amerikas, seitdem bei der Bearbeitung von *Zygodon* hier mehrere die Geographie und Systematik der *Orthotrichaceae* betreffende Fragen aufgeworfen wurden, für mich ein grosses Interesse. Zweitens handelte es sich gerade um dasjenige Gebiet, aus dem die grösste Artenanzahl — etwa die Hälfte der Gesamtzahl der Arten der Gattung, bekannt war. Ferner sind die europäischen Formen von *Ulota* dank den Untersuchungen zahlreicher Forscher recht gut bekannt, jedenfalls unverhältnismässig besser,

als es z. B. zum Beginn der Bearbeitung von *Zygodon* der Fall war. Und endlich hat bei der Wahl des ersten Untersuchungsobjektes vielleicht auch die persönliche Einstellung zu diesem mit gewaltigen Naturreizen begabten Erdteil eine Rolle gespielt. Kollegen denen ich auf ihre die europäischen Arten betreffenden Anfragen vorläufig eine Antwort schuldig geblieben bin, sind diese Bemerkungen zur Erklärung gedacht.

Systematisches.

Insgesamt sind in dieser Arbeit 17 Arten mit 2 Unterarten und 4 Varietäten beschrieben. Die Erwartung, die ursprüngliche Artenzahl würde sich bei der Bearbeitung, erheblich reduzieren lassen, hat sich nicht erfüllt. Man musste vielmehr mit gewisser Verwunderung wahrnehmen, dass aus einem Punkte, wie z. B. Punta Arenas oder Rio Aysen, immer wieder neue Formen zum Vorschein traten.

In mehreren Formenkreisen wie *U. rufula* und *U. fuegiana* herrscht starker Polymorphismus. Derselbe wird wahrscheinlich weniger durch Modifikationen, als durch das Vorhandensein erblich bedingter Rassen hervorgerufen. In der Bearbeitung von *Zygodon* (p. 9) habe ich darauf hingewiesen, dass bei monographischen Bearbeitungen der exotischen Moose die Umgrenzung der Linnéschen Arten als die nächstliegende Aufgabe anzusprechen ist, und dass man sich oft mit der Klärung derselben begnügen kann, resp. des mangelhaften Materials wegen begnügen muss. Bei *Ulota* erscheint aber die mögliche Berücksichtigung der niederen systematischen Einheiten, die dem Rang einer Rasse, Kleinart oder „schwachen Art" der Systematiker entsprechen, als sehr erwünscht, ja sogar unentbehrlich. Beachte man diese z. B. bei den südamerikanischen Formen nicht, so erhielte man Umgrenzungen innerhalb deren zu viel Verschiedenes und in den meisten Fällen auch gut Unterscheidbares enthalten wäre.

Eine sehr wesentliche systematische, *Ulota* betreffende Frage, nämlich die Frage über ihre Abgrenzung von *Orthotrichum*, kann ich, weil es mir an dem nötigen Tatsachenmaterial bei den exotischen *Orthotrichum*-Arten eben noch fehlt, leider nicht in vollem Umfange und entscheidend behandeln. Die südamerikanischen Uloten dürften zur Lösung dieser Frage insofern wesentlich beitragen, weil dank des bei vielen Arten sehr ausgeprägt ausgebildeten hyalinen Zellensaumes der Blattbasis und anderen Merkmalen die Unterschiede zwischen *Ulota* und *Orthotrichum* in Süd-Amerika schärfer als irgendwo anderwärts auftreten. Dabei gibt es aber auch hier Formen, bei denen sich die Unterschiede zwischen den beiden Gattungen fast gänzlich verwischen. Unter dem Einflusse dieser

Fälle verhalte ich mich gegenwärtig, beim Abschlusse der Bearbeitung der südamerikanischen Uloten, der generischen Trennung von *Ulota* und *Orthotrichum* gegenüber recht kritisch. Es will mir scheinen, dass die Unterschiede in vielen Fällen unbedeutendere sind als z. B. zwischen den Sektionen *Euzygodon* C. Müll. und *Bryoides* von *Zygodon*. Die endgültige Entscheidung über den Gattungswert von *Ulota* möchte ich aber, wie gesagt, bis zum Abschluss der Bearbeitung der ganzen Gattung und dem Gewinn einer Übersicht der exotischen Orthotrichen unterlassen. Dann dürften ausser der eben behandelten Frage noch andere Fragen der generischen Einteilung der orthotrichoiden Formen der Familie aufgeworfen werden.

Die Klärung der südamerikanischen Arten wird sehr erschwert durch zwei Fälle, wo einmal 4, das andere Mal 3 neue Arten auf Grund von Teilstücken eines aus gemischtem Material bestehenden Exemplares beschrieben wurden. So stellte Mitten fest, dass das Originalexemplar von *Orthotrichum luteolum* Hook. et Wils. Flora antarctica II p. 403 (1847) ein Gemisch mehrerer Arten darstellt und beschrieb 1860 in Journ. Linn. Soc. Vol. IV auf Grund dieses Material *U. fuegiana*, *U. fulvella*, *U. eremitensis* und *U. glabella*. Ferner hat Mitten 1869 in den Musci austro-americani *U. rufula*, *U. brevicollis* und *U. chilensis* beschrieben, deren Originale Teilstücke des *O. germanum* Mont. n. 527 von Lechler's Plant. chilenses darstellen. Im Falle von *O. luteolum* konnte ich aus dem Herbarium Hookerianum zu Kew die von Mitten separierten, den Originalen seiner *U. fuegiana*, *U. fulvella*, *U. eremitensis* und *U. glabella* entsprechenden Teile des Exemplares von *O. luteolum* untersuchen und die Arten klären. Die Proben der Originale von *U. rufula*, *U. brevicollis* und *U. chilensis* — Teilstücke der n. 527 von Lechler's Plant. chilenses aus dem Herbare Mitten in New York, brachten dagegen über die genannten 3 Arten keine volle Aufklärung (Vergl. bei *U. rufula*).

Die bisher bekannten 17 südamerikanischen *Ulota*-Arten lassen sich in mehrere Typen gruppieren. Als solche gelten in erster Linie *U. rufula*, *U. fuegiana*, *U. magellanica* und *U. macrocalycina*, sowie *U. macrodontia* und *U. phyllantha*. In die Nähe von *U. rufula* ist *U. germana* zu stellen und ebenso *U. fernandeziana*, welche zwischen *U. rufula* und *fuegiana* zu stehen scheint. Was die letztgenannte Art als Typus anbetrifft, so ist von der subsp. *eu-fuegiana* derselben zweifellos *U. fulvella* und wahrscheinlich auch *U. glabella* abzuleiten. In den beiden letztgenannten Arten, und besonders in der *U. glabella* nahestehenden *U. pusilla* finden sich einige Anklänge an *U. magellanica*, die ihrerseits einen nahen Verwandten in *U. ven-*

tricosa besitzt. *U. carinata* zeigt Beziehungen zu der subsp. *Darwinii* von *U. fuegiana*, und an *U. latoventrosa* ist *U. pusilla* anzuschliessen. *U. macrocalycina* steht zweifellos *U. pycnophylla* nahe, ebenso wahrscheinlich *U. aurantiaca*. Auch zeigt *U. pygmaeothecia* Beziehungen zu *U. macrocalycina*. Sie weist aber auch einige zuweilen sogar bedenklich erscheinende Ähnlichkeiten mit *U. fulvella* auf. *U. macrodontia* steht gegenwärtig recht isoliert da und weist orthotrichoide Züge auf. Die gleiche Stellung besitzt die in der gesamten Gattung eine gesonderte Lage einnehmende *U. phyllantha*.

In der Umgrenzung der Arten ist so manches als provisorisch anzusprechen. Es ist trotz der bei ähnlichen monographischen Arbeiten verwendeten erheblichen Mühe, in der Behandlung exotischer Arten auch was ganz Natürliches. Ungeachtet dessen hat die Bearbeitung in systematischer Hinsicht doch einige Erfolge zu verzeichnen. Waren doch von den hier beschriebenen 17 Arten bisher den Bryologen ausser *U. phyllantha* kaum 4 (*magellanica*, *macrocalycina*, *fuegiana*, *rufula*) gut bekannt, resp. ± geläufig. Von den übrigen in der Literatur öfters genannten Arten dürfte *U. Savatieri* als *U. fulvella* und *U. germana* ihre richtige Klärung erfahren haben. Eine gewisse Befriedigung empfand der Verfasser auch bei der Klärung des *Zygodon ventricosus* als *U. ventricosa*. Blössen sind in genügender Anzahl vorhanden. Der Formenkreis von *U. rufula*, die Stellung der *U. carinata* und ihre Abgrenzung von *U. fuegiana*, *U. aurantiaca* etc. sind nur einige Beispiele. Als ein wesentliches Minus in systematischer Hinsicht muss, infolge der schon erörterten vielleicht nicht ganz natürlichen Trennung von *Ulota* und *Orthotrichum* der Umstand gelten, dass gleichzeitig nicht auch das sich auf das Gebiet beziehende *Orthotrichum*-Material verarbeitet worden ist. Leider war es aus technischen Gründen mir nicht möglich auch noch das gesamte *Orthotrichum*-Material aus den Herbarien anzufordern, und so begnügte ich mich damit, mir wenigstens die Originale der aus dem bearbeiteten Gebiete beschriebenen ulotaverdächtigen *Orthotrichum*-Arten zu verschaffen.

Schliesslich wäre noch in diesem Abschnitt auf die wichtigste, die südamerikanischen Arten betreffende Literatur hinzuweisen. Es sind nur wenige Arbeiten zu nennen. In erster Linie zwei Arbeiten M i t t e n's: 1) Descriptions of some new species of Musci from New Zealand and other parts of the Southern Hemisphere etc. in Journal of the Linnean Society, Botany, Vol. IV (1860) und 2) Musci austro-americani in Vol. XII (1869) derselben Zeitschrift. Dem scharfen Blick des Autors und seinem guten systematischen Gefühl ist, was die

südamerikanischen Uloten anbetrifft, in den meisten Fällen Annerkennung zu zollen. Ferner hat Bescherelle in „Mousses nouvelles de l'Amérique australe" in Bulletin de la Société Botanique de France T. 32. (1885) eine Übersicht der damals bekannten Uloten des Magellangebietes in Form eines Bestimmungsschlüssels gegeben. Unter diesen befinden sich mehrere zweifellose *Orthotrichum*- Arten, wie *Anderssonii* Ångstr., oder *incanum*, *crenato-erosum* und *inclinatum* von Carl Müller. Für die Schwierigkeit, welche die Uloten Süd-Amerikas bei der Bearbeitung bieten, ist recht bezeichnend der Satz Bescherelle's: „Tous les *Ulota* de la région ont des grandes affinités au premier abord; ils semblent tous ne former qu'une espèce et ne comporter que de légères variations, soit dans la contraction des feuilles par la dessication, soit dans la forme et l'aréolation marginale des feuilles, la longueur du pédicelle et la pilosité des coiffes".

Morphologisches.

Vergleicht man den Gametophyten und Sporophyten untereinander inbezug auf die Mannigfaltigkeit ihrer Formen, so fällt der Vergleich bei den südamerikanischen Uloten, wie überhaupt in dieser Gattung, für den Gametophyten ungünstig aus. Dem Formenreichtum, welcher uns beim Sporophyten in den mannigfaltigen Kapsel- und Peristomformen, dem sehr verschiedenen Behaarungsgrade der Kalyptra und der verschiedenen Grösse der Sporen und der Skulpturen des Exospors entgegentritt, kann der *Ulota*-Gametophyt nichts Gleichwertiges an die Seite stellen. Es ist bei dieser Gattung das Umgekehrte wie bei *Zygodon* der Fall, wo der Gametophyt morphologisch dominiert.

Wenn wir dann in den Gattungen *Zygodon* und *Ulota* die beiden einander entsprechenden Generationen unter sich vergleichen, so erweist es sich, dass der Sporophyt bei *Ulota* bedeutend formenreicher auftritt und weniger Reduktionserscheinungen aufweist als dieser bei *Zygodon*, der Gametophyt dagegen zweifellos mannigfaltiger bei der letzteren Gattung ausgebildet ist.

Eine befriedigende Erklärung dieser Unterschiede lässt sich einstweilen schwer bringen, man kann nur auf Umstände hinweisen, welche bei dem Zustandekommen derselben eine Rolle gespielt haben könnten. So erstens die Verschiedenheiten in der Biologie beider Gattungen. Zweifellos ist die ausser *U. phyllantha* ein begrenztes Verbreitungsareal in der gemässigten Zone beider Halbkugeln aufweisende *Ulota* viel bestimmteren, engeren Lebensbedingungen angepasst als der durch alle Zonen, vom subarktischen bis zum antarktischen Gebiet und in den Tropen und Subtropen vom Regenwalde bis in die Hochgebirgs-

regionen hinauf anzutreffende *Zygodon*. Da der Gametophyt in erster Linie in Relation zur Aussenwelt steht, wäre der formenreichere *Zygodon*-Gametophyt mit den mannigfaltigeren ökologischen Bedingungen dieser Gattung im Zusammenhange zu bringen. Wie wir sahen, verhalten sich aber die Sporophyten beider Gattungen gerade umgekehrt — der *Zygodon*-Sporophyt ist im Vergleich zum *Ulota*-Sporophyten als formenarmer anzusprechen. Wenn ich für diesen Unterschied überhaupt einen Erklärungsversuch mache, so kann ich einzig auf das häufige Ausbleiben der Sporophytengeneration bei dem meist diözischen *Zygodon* und ihrer stets erfolgenden Ausbildung bei der fast ausnahmslos autözischen *Ulota* hinweisen. Denn es wäre nicht undenkbar, dass das häufige Ausbleiben des Sporophyten, diesen sowohl auf längere Zeiträume der Einwirkung der Aussenwelt entzieht, wie auch seine Bedeutung als Selektionsmaterial stark vermindert.

Aus dem eben Ausgeführten war zu ersehen, dass wir bei *Ulota* nicht nur in relativem, sondern in gewissem Masse auch in absolutem Sinne einen formenreichen Sporophyten mit einem formenarmen Gametophyten vor uns haben. Daher werden für systematische Zwecke hauptsächlich die Sporophytenmerkmale herangezogen, und die angeführten Artmerkmale sind in mehreren Fällen fast ausschliesslich Sporophytenmerkmale. Wenn ich seinerzeit in der Bearbeitung von *Zygodon* (p. 8) bemerkte, dass jede Art auch nach den Gametophytenmerkmalen zu erkennen ist, so trifft das bei *Ulota* kaum zu. Trotzdem es sicher keine zwei *Ulota*-Arten gibt, die in ihren Gametophytenmerkmalen identisch wären, und einzig Verschiedenheiten im Sporophyten aufwiesen, sind tatsächlich die Unterschiede im Gametophyten bei einigen im Sporophytenbau sehr verschiedenen Arten so geringfügig, dass ihre Unterscheidung nach dem Gametophyten praktisch kaum möglich ist.

Wenn wir zur Schilderung einzelner im morphologischer Hinsicht bemerkenswerter Merkmale der südamerikanischen *Ulota*-Arten übergehen, so ist betreffend des Gametophyten folgendes hervorzuheben.

Es gibt zwischen den in Süd-Amerika vorkommenden Uloten solche mit ausgesprochen plagiotropem Wuchs z. B. *U. magellanica* (Taf. II). Der für die Gattung charakteristische hyaline Zellensaum der Blattbasis ist bei den meisten Arten viel auffallender entwickelt als bei den europäischen Arten. Die oft ungleichmässige Verdickung der Wände der hyalinen Zellen, die Querwände sind oft stark, die Längswände nicht verdickt (Taf. I, 5), könnte entweder mit der stärkeren mechanischen Inanspruchnahme der Querwände, oder mit der

Aussteifung des hyalinen Zellensaumes erklärt werden. Zur Charakterisierung des Vorhandenseins oder Fehlen des hyalinen Zellensaumes als systematisches Merkmal, sei bemerkt, dass bei

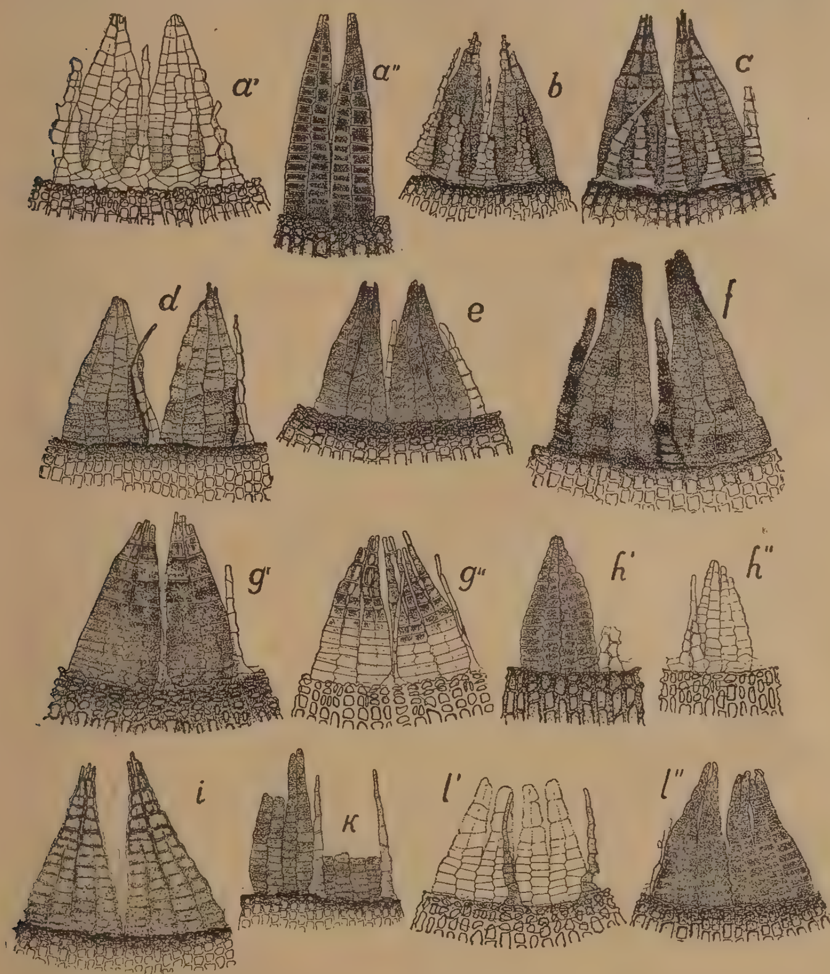


Fig. 1. Peristomformen der südamerikanischen Uloten. a′ — *U. magellanica* (Innenseite, Exostom nur in Konturen), a″ — d. s. Art (Aussenseite); b — *U. ventricosa* (Innenseite); c — *U. germana* (Innenseite); d — *U. macrocalycina* (Innenseite); e — *U. pycnophylla* (Aussenseite); f — *U. macrodontia* (Innenseite); g′ — *U. fuegiana,* Exostom nur an der Spitze gespalten; g″ — d. s. Art, Exostom stark gespalten; h′ — *U. fulvella* (Aussenseite; h″ — *U. fulvella* (Innenseite, Exostom nur in Konturen); i — *U. carinata;* k — *U. latoventrosa* (Innenseite); l′ — *U. glabella* (Innenseite, Exostom nur in Konturen); l″ — d. s. Art (Aussenseite). Vergr. 85.

zweifellos nahe verwandten Arten, er bei der einen sehr deutlich ausgeprägt, bei der anderen fast gänzlich fehlen kann (*U. fuegiana* und *U. fulvella*).

Stärker als bei den europäischen Arten sind bei einigen südamerikanischen Uloten die Perichaetialblätter differenziert. Ich verweise hier auf *U. glabella* und verwandte Arten sowie insbesondere auf *U. macrocalycina*.

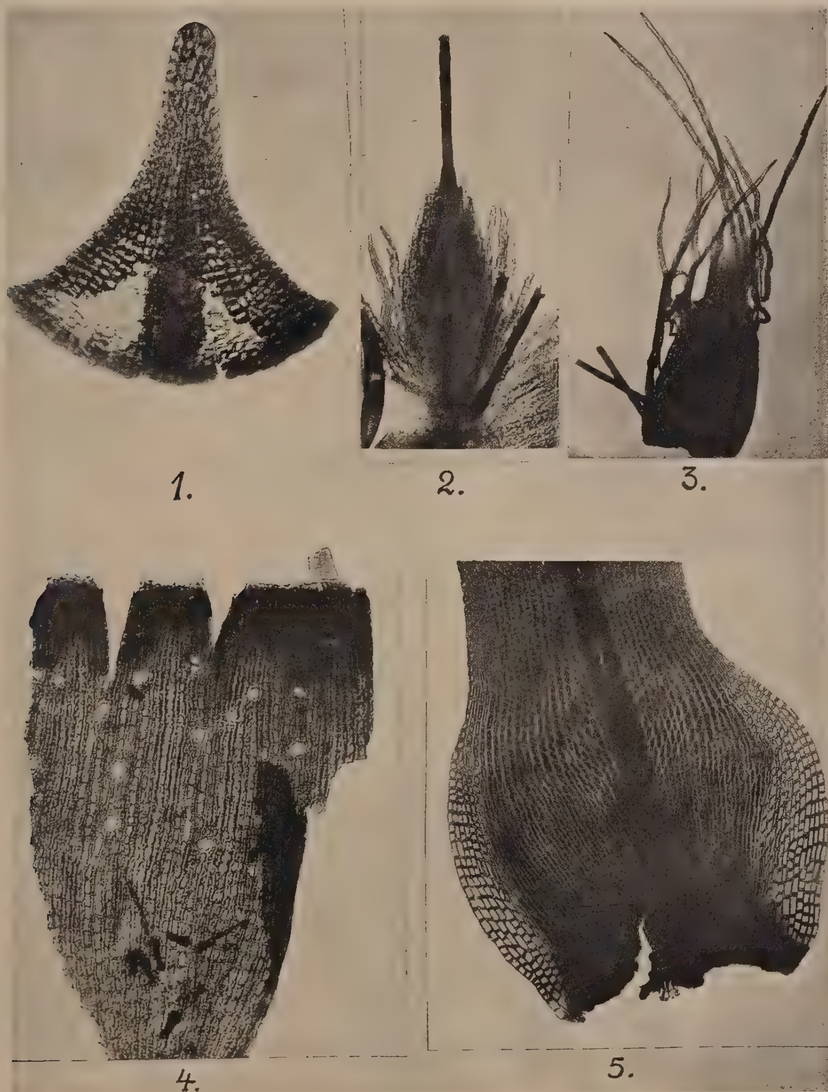
Die Vaginula weist bei den südamerikanischen Arten zweierlei Behaarungstypen auf. Den einen finden wir bei *U. magellanica* und *U. ventricosa*. Hier sind die Haare sehr zahlreich, lang, + weich, farblos und glatt bis schwach gezähnt. Bei *U. fuegiana, fulvella* u. a. Arten sind die Haare steif, unten oft knieförmig gebogen, gelb und weniger zahlreich (Taf. I, 3). Die Haare des letzteren Typus entsprechen den Haaren der Kalyptra. Sie bestehen wie diese aus Bündeln dickwandiger Zellen. Es ist hier zu bemerken, dass bei den südamerikanischen Uloten, wie überhaupt in dieser Gattung, die Behaarungsgrade der Vaginula und Kalyptra nicht korrespondieren, was z. B. bei *Zygodon* (p. 16) der Fall zu sein schien. Es tritt eine dicht behaarte Vaginula mit nackter Haube kombiniert auf, oder es ist öfters das Entgegengesetzte der Fall.

Beim Sporophyten ist in morphologischer Hinsicht das Auffinden der Stylostegie bei *U. macrodontia* hervorzuheben. Ein allgemeineres Interesse besitzt dieser Befund dadurch, weil es, soweit mir bekannt, sich um den ersten bekannten Fall von Stylostegie bei den Orthotrichaceen handelt. In der Stylostegie besitzen die *Orthotrichaceae* ein Akrokarpen- Merkmal mehr, da die Stylostegie, obgleich sie in verschiedenen Verwandtschaftsgruppen auftritt, bei den Akrokarpen viel häufiger als bei den Pleurokarpen zu finden ist. Wir kennen sie bei *Bryoxiphium*, *Seligeraceae*, *Hymenostylium*, *Pottia*, *Scouleria*, *Tayloria* in vollständiger Ausbildung und weniger deutlich ausgeprägt bei *Cinclidotus* und *Schistidium*. Unter den Pleurokarpen weist *Climacium* und z. T. *Entodon* Stylostegie auf.

Bei *U. macrodontia* fand ich im Material des Herb. Berol. 5 entdeckelte Kapseln, deren Deckel an der Kolumella hing (Fig. 21, d); es handelt sich also nicht etwa um eine zufällige teratologische Erscheinung bei einer Kapsel. Durch diesen Fall aufmerksam gemacht, konnte ich auch bei anderen Arten andauernde Verwachsungen zwischen der Kolumella und dem Deckel feststellen. So sah ich bei *U. fuegiana* (Taf. I, 1) und auch bei *U. crispa*

Erläuterungen zur Tafel I.

1 — *U. fuegiana*, Deckel mit Resten der Kolumella, Vergr. 60; 2 — *U. fulvella*, junger Sporophyt die mehrzellreihigen Haare der Kalyptra zeigend, Vergr. 40; 3 — *U. fulvella*, mit steifen, unten knieförmig gebogenen Paraphysen behaarte Vaginula, Vergr. 35; 4 — *U. glabella*, Spaltöffnungen mit hellen Schliesszellen in der oberen Urnenhälfte, Vergr. 50; 5 — *U. fuegiana*, hyaliner Zellensaum der Blattbasis mit stark verdickten Querwänden. Vergr. 80.



N. Malta, Ulota-Arten Süd-Amerikas.

aus Lettland abgefallene Deckel, an denen unten der obere Teil der Kolumella in Form eines kurzen Stummels sass. Dadurch fand eine Erscheinung, die uns lange beschäftigt hatte, ihre Erklärung. Es wurde nämlich wiederholt beobachtet, dass die Deckel bei jungen Kapseln eine ± hohe Wölbung zeigen, bei reifenden und entdeckelnden Kapseln sich aber allmählich verflachen. Dieses Niedrigerwerden der Deckelwölbung wird durch das anhaltende Zusammenbleiben der Kolumella und des Deckels hervorgerufen. Der in seiner Mitte an der Kolumella festgewachsene Deckel erleidet bei der Entdeckelung in der Mitte eine Spannung, welche die Deckelmitte herabzieht und die Ränder sich heben lässt. Wir hätten demnach bei *Ulota macrodontia* einen Fall ± ausgesprochener Stylostegie vor uns, bei einigen anderen Arten der Gattung dagegen würden die Verhältnisse etwa denen bei *Cinclidotus* entsprechen, wo der obere Teil der Kolumella mit dem Deckel abfällt.

Die Spaltöffnungen in der Kapselwand sind bei den südamerikanischen Arten keineswegs bloss im Halsteile zu finden, wie das für *Ulota* angegeben wird, sondern man sieht sie gewöhnlich in der Kapselmitte, oder sogar in der oberen Hälfte der Kapsel placiert (Taf. I, 4). Bei *U. glabella* sind die Schliesszellen von heller Färbung, und heben sich von der bräunlichgelben Kapselwand deutlich ab. Sie zeigen ferner oft eine deutliche Emporwölbung über den benachbarten Zellen. Soweit man ohne nähere diesbezügliche Untersuchungen urteilen kann, dürfte es sich um eine hygrophile Struktur handeln. Sie stände mit der erheblichen Niederschlagsmenge des Gebietes in Übereinstimmung, die Anwesenheit der andauernden und heftigen Winde im Gebiete würde aber ihr widersprechen.

Der Behaarungsgrad der Kalyptra ist bei den einzelnen Arten sehr verschieden, es sind alle Stufen von völlig nackter bis zu dicht und lang behaarter Kalyptra vorhanden. Die Haare bestehen auch in der Querrichtung aus mehreren Zellen und sind dickwandig und gezähnt. So erscheinen sie schon in den ersten Entwicklungsstadien des Sporophyten (Taf. I, 2). Wenn der Behaarungsgrad der Kalyptra auch bei einer und derselben Art in gewissen Grenzen schwankt, so gibt er im allgemeinen doch ein gutes makroskopisches Unterscheidungsmerkmal der Arten ab.

Das Peristom, und zwar besonders das Endostom, tritt recht vielgestaltig auf (Fig. 1). Das letztere besitzt 8 oder 16 Fortsätze, die fadenförmig, lineal oder lineallanzettlich sind. Gewöhnlich ist das Endostom glatt oder sehr schwach papillös. Nur *U. macrodontia* weist ein stark papillöses Endostom auf,

wie überhaupt das Peristom bei dieser Art eine von demjenigen der übrigen Arten stark abweichende Form besitzt.

Die Sporen weisen bei den einzelnen Arten recht verschiedene Grösse und Mannigfaltigkeit der Skulpturen des Exospors auf (Fig. 2). Bei einigen Arten wie z. B. *U. germana* geben sie ein sehr gutes systematisch verwertbares Merkmal ab.

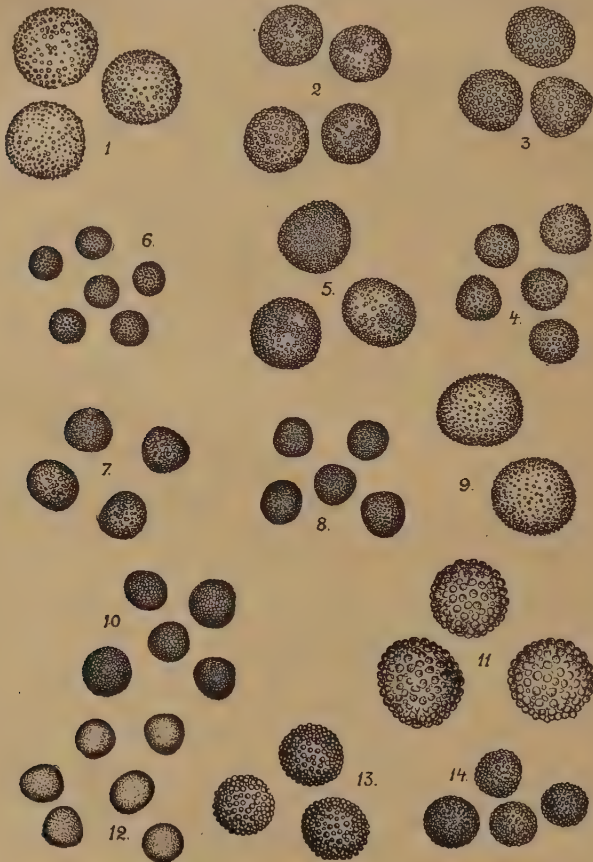


Fig. 2. Sporenformen der südamerikanischen Uloten. 1 — *U. magellanica*; 2 — *U. ventricosa*; 3 — *U. macrocalycina*; 4 — *U. pycnophylla*; 5 — *U. pusilla*; 6 — *U. latoventrosa*; 7 — *U. fuegiana*; 8 — *U. fulvella*; 9 — *U. glabella*; 10 — *U. carinata*; 11 — *U. germana* var. *breviseta*; 12 — *U. macrodontia*; 13 — *U. germana*; 14 — *U. rufula*. Vergr. 300.

Das in den Beschreibungen und Abbildungen gebrachte morphologische Material wird dem mit den europäischen Orthotrichaceen vertrauten Bryologen inbezug auf die Änderung der einzelnen Merkmale in einem Formenkreise oder in nahe verwandten, viel gut Bekanntes zeigen. Ich verweise nur auf das

Auftreten lang- und kurzkapseliger Formen bei Rassen einer Art, das Variieren der Zahl der Fortsätze im Endostom von 8 bis 16, das Vorhandensein von Peristomskulpturen ohne oder mit wurmförmiger Strichelung bei nahe verwandten Arten (*U. macrocalycina* und *U. pycnophylla*) etc. Unwillkürlich drängt sich auch dem deskriptiv arbeitenden Systematiker die Frage über die genetische Bewertung der einzelnen Merkmale und damit auch ganzer systematischer Formen auf. Wenn vielfach nur das Experiment entscheidend sein wird, so dürfte doch auch ein grösseres in einem umfangreicheren Verwandtschaftskreise auf deskriptivem Wege festgelegtes Tatsachenmaterial für die Entscheidung ähnlicher Fragen wichtige Anhaltspunkte liefern.

Geographisches und Biologisches.

Die Gattung *Ulota* bewohnt den westlichen waldreichen Teil des gemässigten Süd-Amerikas etwa von Valdivia bis zur Südspitze des Kontinents. Während *Orthotrichum* noch in der Antarktis zwischen 64⁰ und 65⁰ s. Br. angetroffen wurde (Cardot, I. Note préliminaire sur les Mousses recueill. par Exped. antarct. belge. Revue bryologique 1899), fehlen Angaben über das Vorkommen von *Ulota* wie in diesen Gebieten, so z. B. auch auf den Falklands - Inseln. Doch dürften auf den leztgenannten sogar mehrere Arten und in den Südpolargebieten *U. phyllantha* noch angetroffen werden. Denn die letztere kommt auf der südlichen Halbkugel ausser der Südspitze Amerikas auch noch auf den Kerguelen vor. Das Verbreitungsgebiet der Gattung *Ulota* in Süd-Amerika entspricht also ungefähr der „westlichen Waldprovinz des australantarktischen Süd-Amerikas“ nach Engler. Ausserhalb dieser Provinz ist *Ulota* im engeren Gebiete noch von Juan-Fernandez nachgewiesen.

In pflanzengeographischer Hinsicht ist erstens das relativ häufige Vorkommen der Gattung im gemässigten Süd-Amerika bemerkenswert, worauf schon Carl Müller in der „Bryologia fuegiana“ Flora 1885 hinweist. Wie bereits erwähnt wurde, sind etwa 17 Arten aus dem Gebiete gegenwärtig bekannt. Diese Zahl dürfte sich in der Zukunft noch vergrössern, besonders durch weiteres Material aus dem mittleren Teile des Gebietes, von wo bedeutend weniger Material vorliegt als vom Norden (Umgebung von Valdivia) und dem Süden (Feuerland). Gerade aber das genannte Gebiet scheint so manche interessante Form zu beherbergen (*U. macrodontia*), waren doch einige Exemplare Dusén's vom Rio Aysen wahre Fundgruben, wo in enger Mischung die verschiedenartigsten *Ulota* - Formen angetroffen wurden. In pflanzengeographischer Hinsicht ist ferner hervor-

zuheben, dass die in Süd-Amerika vorkommenden Arten fast ausschliesslich auf diesen Erdteil beschränkt sind. Es fehlen dabei sogar gemeinsame Arten mit Neuseeland und Australien. Sehr bemerkenswert ist die ausserordentlich nahe Verwandtschaft, wenn nicht sogar Identität, der *U. rufula* aus Chile und *U. Eckloni* vom Kap der Guten Hoffnung. Ebenso verdient hier Erwähnung das Auftreten von *U. phyllantha* an der Südspitze Süd-Amerikas. Diese Art (Ausführliches siehe im speziellen Teil), die wie bekannt eine Küstenpflanze ist, erreicht in Nord-Amerika ihre Südgrenze bei 42—43° n. Br., überspringt dann einen Gürtel von etwa 97 Breitegraden um am 54° s. Br. im südlichen Patagonien wieder aufzutreten.

Soweit man es den Zetteln entnehmen, oder aus den Substratstücken ersehen kann, sind die meisten südamerikanischen Arten Rindenbewohner. Nur *U. phyllantha* wurde nach Hooker und Wilson Flora antarctica II (1847) auf der Hermiten-Insel von Zweigen und Felsen gesammelt. Vom südlichen Teile des Gebietes wird auf den Zetteln als Wirtspflanze oft *Berberis ilicifolia* angeführt. Meist fehlen aber auf den Zetteln Angaben über die Unterlage ganz und nur die Sammlung von C. Skottsberg und noch in höherem Masse diejenige von C. Spegazzini bilden rühmliche Ausnahmen. In den letztgenannten Sammlungen werden als Unterlage angegeben: *Libocedrus tetragona* (*U. fuegiana*), *Nothofagus antarctica* (*U. pygmaeothecia*, *U. magellanica*), *N. betuloides* (*U. magellanica*), *Drimys Winteri* (*U. fernandeziana*), *Berberis ilicifolia*, *B. buxifolia* (*U. fuegiana*), *Fuchsia magellanica* (*U. pygmaeothecia*) und *Maythenus magellanica* (*U. pygmaeothecia*).

Die Sporenreife erfolgt bei den meisten südamerikanischen Arten wahrscheinlich im Dezember und Januar. Sicher ist das bei *U. fuegiana*, *U. fulvella*, *U. germana*, *U. rufula* var. *fagicola*, *U. macrodontia* und höchstwahrscheinlich auch bei *U. macrocalycina*, die schon im Februar zum grossen Teil entleerte Kapseln zeigt, der Fall. Die im März gesammelten Pflanzen verschiedener Arten weisen schon völlig entleerte, die Anfang November gesammelten dagegen noch nicht völlig ausgereifte Kapseln auf.

Material und Technisches.

Das untersuchte Material umfasst über 150 Exemplare. Darunter befindet sich die *Ulota*-Ausbeute fast sämtlicher Expeditionen und grösserer Reisen, die das Gebiet streiften. Die Namen der Sammler, welche ich in ungefährer chronologischer Reihenfolge bringe, mögen den Bestand des untersuchten Materials illustrieren. Es sind zu nennen: Charles Darwin, J. D. Hooker,

Gay, Lobb, Philippi, N. I. Andersson, Cunningham, Hohenacker, Hahn, Savatier, Hariot, Spegazzini, Hatcher, Dusén, Paessler, Racovitza, C. Skottsberg, C. und J. Skottsberg, Halle und Skottsberg, Gusinde und Hollenmayer.

Das gesamte Material der Gattung und folglich auch das gesamte sich auf das untersuchte Gebiet beziehende Material lag mir aus dem Herbare Carl Müller-Halle in Dahlem (verkürzt als H. Berol. angeführt), V. F. Brotherus in Helsingfors (H. Broth.), Hjalmar Möller (H. Möll.), darin das Herb. G. Roth und z. T. unbearbeitetes Material der Sammlungen Duséns, sowie der Vetenskapsakademien in Stockholm (H. Vet.) vor. Einzelne auf das Gebiet sich beziehende Exemplare, zumeist Originale, erhielt ich aus dem Herbarium Hookerianum zu Kew (H. Kew.), Herbare Mitten's in New York (H. Mitt.) und durch die freundliche Vermittlung des Herrn G. Dismier aus den Herbaren Montagne und Bescherelle in Paris (H. Par.), sowie aus dem Herbarium J. Cardot (H. Card.). Den Direktionen der genannten Institutionen und den Herren Lektor Dr. Hjalmar Möller — Stockholm, Kustos Dr. Harald Lindberg — Helsingfors, Assistent Dr. H. Reimers — Dahlem und Herrn G. Dismier — St. Maur danke ich auch an dieser Stelle.

Die Art der Darstellung, speziell auch der Beschreibungen, ist dieselbe wie in der Bearbeitung von Zygodon bis auf wenige unbedeutende Abänderungen im Gebrauch der Termini wie z. B. „Fortsatz“ anstatt „Cilie“ beim inneren Peristom u. a. Die Figuren zeichnete Herr stud. E. Kälis. Für die freundliche Übernahme der mühevollen Arbeit spreche ich ihm auch hier meinen besten Dank aus.

Wenn nichts speziell bemerkt ist, sind die Zeichnungen nach Präparaten in Glyzerin angefertigt. Auch die Sporen sind in Glyzerin gemessen. Da ein Teil der Zeichnungen stark verkleinert ist, verweise ich betreffend die Peristombilder auf die Fig. 1, wo die Peristome in stärkerer Vergrösserung gebracht sind. Jede Art besitzt neben der Diagnose eine Hauptfigur mit Analysen. Auf diese wird am Ende der Diagnose an erster Stelle hingewiesen. Figurenhinweise in der Beschreibung gelten der Art zugehörigen Abbildungen an anderer Stelle.

Bestimmungsschlüssel der Arten.

A. Pflanze mit zylindrischen, blattbürtigen Brutkörpern . . . . *U. phyllantha.*

B. Brutkörper fehlend.

1 Randzellen der Blattbasis von den mittleren nicht auffallend verschieden, höchstens 1—2 Reihen heller gefärbt bis hyalin.

1 Fortsätze des Endostoms 16.
a. Schopfblätter einseitswendig. Kalyptra spärlich behaart . . . . *U. magellanica.*
b. Schopfblätter abstehend. Kalyptra nackt . *U. ventricosa.*
2 Fortsätze des Endostoms 8.
a. Seta 2 mm hoch . . . . *U. pygmaeothecia.*
b. Seta bis 7 mm hoch . . . . *U. fulvella.*
II Randzellen der Blattbasis einen 5—10 Zellreihen breiten hyalinen Saum bildend.
1 Perichaetialblätter plötzlich in eine stumpfliche, deutlich papillöse Spitze verschmälert.
a. Sporen unter 20 μ. Kapsel länglich-zylindrisch . . . . *U. latoventrosa.*
b. Sporen 25—50 μ.
\+ Blattbasis rundlich, Blätter 1,5—1,8 mm lang. *U. pusilla.*
\++ Blattbasis länglich oder umgekehrt-eiförmig. Blätter 2,0—2,7 mm lang . . . . *U. glabella.*
2 Perichaetialblätter allmählich nach oben verschmälert.
a. Perichaetialblätter breit-lanzettlich oder eiförmig, oben abgerundet.
\+ Vaginula spärlich behaart . . . . . . *U. aurantiaca.*
\++ Vaginula nackt.
O Kalyptra nackt . . . . *U. macrocalycina.*
OO Kalyptra behaart . . . . *U. pycnophylla.*
b. Perichaetialblätter lineal-lanzettlich oder lanzettlich.
\+ Fortsätze des Endostoms sehr stark papillös. Sporen fast glatt. Deckel anfangs an der Kolumella hängend . . . . *U. macrodontia.*
\++ Fortsätze des Endostoms schwach papillös.
O Fortsätze des Endostoms 16. Sporen auffallend stark warzig und gross . . *U. germana.*
OO Fortsätze des Endostoms 8.
α Perichaetialblätter lang, feucht die Kapsel erreichend, resp. fast erreichend . *U. rufula.*
β Perichaetialblätter bis zur Mitte der Seta reichend.
× Querleisten am Exostom sehr deutlich, bis über die Mitte der Zähne herab hervortret. Blätter längsfaltig. *U. carinata.*
×× Querleisten deutlich nur an der Spitze der Zähne.
— Kapsel entleert unter der Mündung verengt . . . . . . *U. fernandeziana.*
= Kapsel entleert unter der Mündung nicht verengt . . . . . *U. fuegiana.*

Ulota magellanica (Mont.) Jaeg. Ad. I, p. 442 (1872—73).

Synonyme: *Orthotrichum magellanicum* Mont. in Voy. au Pôle Süd, Crypt. t. 20, f. 2 (1845); *Ulota hamata* Dusén in Rep. Princ. Univ. Exp. to Patag. VIII, p. 82—83, f. 11 et pl. IV, fig. 4 (1903).

Autözisch. ♂ Blüten an den Enden der Äste, mit Antheridien und Paraphysen. Rasen flach, dem Substrat (Rinde) angedrückt, gelblichgrün. Stämmchen dünn, meist kriechend, mit unregelmässig fiederig angeordneten und an den Spitzen verdickten Ästen. Blätter trocken gebogen bis leicht gedreht,



Fig. 3. *U. magellanica* (Mont.) Jaeg. a — Stammspitze, Vergr. 8; b — Vaginula. Vergr. d. s.; c — Stammblätter, Vergr. 20; d — oberen Blatteil, Vergr. 100; e — Perichaetialblätter, Vergr. 20; f — Kapseln (trocken) Vergr. 8; g — Kalyptra (trocken) Vergr. 8; h — Peristom, Innenseite (Exostom nur in Konturen) Vergr. 50; i — Peristom, Aussenseite, Vergr. d. s.

die unteren feucht abstehend und nur z. T. einseitswendig, an den Astspitzen dagegen fast sichelförmig gebogen, aus ovaler Basis lineallanzettlich, lang und scharf zugespitzt, flachrandig, durch Papillen am Rande krenuliert. Rippe weit vor der Spitze verschwindend. Laminazellen meist von gelblichgrüner Farbe, nur am Grunde der Blattbasis rötlichgelb. Zellen des Blattbasis fast gleichartig (nur 1—2 Zellreihen an den Rändern hie und da wasserhell) mit schmallänglichem Lumen, verdickt, im oberen Blatteile mit abgerundet eckigem Lumen, 13—15 μ gross, deutlich papillös. Perichaetialblätter mit breiterer Basis und stumpferer Spitze, die inneren klein,

eilanzettlich. Vaginula mit langen hyalinen Haaren behaart. Seta dünn, gelblich, 2,5—3 mm lang, gebogen. Kapsel klein, länglich-zylindrisch, trocken 8 rippig, entleert unter der Mündung verengt und daher urnenförmig. Deckel rotrandig. Kalyptra spärlich behaart. Peristom doppelt. Exostom aus 8 schwach papillösen Paarzähnen gebildet, nachher sich in 16 Zähne spaltend. Endostom aus 16 lanzettlichen, hyalinen, an den Rändern ausgebuchteten Fortsätzen bestehend. Sporen papillös, gross, 33—39 μ. Fig. 3, 1, a'—a'', $2_{,1}$ und Taf. II.

Verbreitung und Vorkommen: Austral-antarktisches Südamerika (nach Engler) an Baumstämmen (*Nothofagus*). Oft mit *U. macrocalycina* vergesellschaftet.

Untersuchte Exemplare.

Cordillera de la Costa, Angol, an Stämmen, 4. XI 1896 (Dusén sub n. 346) H. Möll. als Beimischung zu *U. pycnophylla*; Patagonia australis, in truncis arborum (Hatcher Princet. Scient. Exped. to Patag. 1896—97) H. Möll.; Punta Arenas, in truncis arborum 21. XI 1895 (Dusén sub n. 15) als Beimischung zu *U. macrocalycina*; Fret. magell., Port Famine (N. J. Andersson) H. Vet.; Sandy Point, ad cort. *Fagi* (*Nothofagus*) *antarct.* (Hohenacker in Lechler plant. magell. n. 1020) H. Berol.; Fuegia, Almirantazgo 1908 (Halle et Skottsberg sub. n. 460) H. Br.; Fuegia, Ushuaia, in trunc., 5. V 1896 (Dusén sub n. 366), gemischt mit *U. macrocalycina*, H. Vet.; Ushuaia, ad trunc. *Nothofagi antarcticae* et *betuloides* 25. IX und 30. IX 1902 (Skottsberg in Svenska Sydpolarexped. 1901—03 sub n. 88 et 89) H. Vet.

U. magellanica ist besonders durch den kriechenden Wuchs und die einseitswendigen Blätter eine leicht kenntliche Art. Aus dem Herbare Montagne's sind unter diesem Namen wohl auch zu anderen Arten angehörige Pflanzen verteilt worden, doch lässt die Diagnose und besonders die schöne Tafel keine Zweifel darüber aufkommen, welche Pflanze Montagne bei der Beschreibung gemeint hat.

Ulota ventricosa (C. Müll).

Synonym: *Zygodon ventricosus* C. Müll. in Linnaea XVIII, p. 668 (1844).

Autözisch. Rasen gelbbraun. Stämmchen schlank, oben fiederig-büschelig verzweigt. Untere und mittlere Blätter aus ovaler, hohler Basis lineallanzettlich, scharf zugespitzt, oben gekielt, feucht aufrecht-abstehend. Schopfblätter grösser, lanzettlich bis eilanzettlich, mit kürzerer und stumpferer Spitze, feucht sparrig abstehend. Laminazellen der Blattbasis gleichartig, an den Rändern nicht differenziert, am Grunde der Blattbasis rektangulär, im mittleren und oberen Blatteile abgerundet-eckig, 13—15μ gross, papillös. Perichaetialblätter

lanzettlich bis eilanzettlich. Vaginula mit langen hyalinen Haaren dicht behaart. Seta ca 1,2 mm hoch. Kapsel klein, trocken fast zylindrisch und unter der Mündung verengt. Deckel rotrandig. Kalyptra strohgelb mit bräunlicher Spitze, nackt. Peristom doppelt. Exostom aus 8 lanzettlichen papillösen Doppelzähnen. Endostom aus 16 lineallanzettlichen, papillösen Fortsätzen gebildet. Sporen warzig ca 26 μ gross (untersuchte Kapsel nicht ganz ausgereift). Fig. 4, 1,b und 2,2.



Fig. 4. *U. ventricosa* (C. Müll.) Malta. a — Stammspitze mit dem Sporophyten, Vergr. 8; b — Stammblätter, Vergr. 20; c — Rand der Blattbasis; d — Perichaetialblätter Vergr. 20; e — Vaginula, Vergr. 20; f — Kapseln (trocken), Vergr. 8; g — Kalyptra (trocken), Vergr. 8; h — Peristom (Innenseite) Vergr. 50. Gezeichnet nach Pflanzen von Punta Arenas.

Untersuchte Exemplare.

Chile, (Philippi) H. Berol. als *Zygodon ventricosus* C. M.; Punta Arenas, 21. XII 1895 (Dusén) H. Berol. gemischt mit *U. macrocalycina* und anderen Arten.

In dem von Dusén bei Punta Arenas gesammelten Exemplar fand ich als Beimischung ein kleines Räschen einer mir bis dahin unbekannten *Ulota*-Art, die verwandtschaftliche Beziehungen zu *U. magellanica* aufwies. Bei der Untersuchung des in sehr spärlichem Material vorhandenen *Zygodon ventricosus* C. Müll., über den wiederholt die Meinung ausgesprochen worden ist, dass diese Pflanze zu *Ulota* gehört, war ohne Schwierigkeit die Identität dieser und der Pflanze von Punta Arenas festzustellen. Damit hat *Zygodon ventricosus* C. Müll. seine Klärung erfahren. *Ulota ventricosa* erinnert in mehreren Organen (Vaginula, Pe-

ristom, Blattbasis) stark an *U. magellanica.* Sie unterscheidet sich von *U. magellanica* durch die sparrig abstehenden nicht einseitswendigen Schopfblätter und die nackte Kalyptra. Beide Arten bilden unter den südamerikanischen Uloten einen besonderen Typus.

Ulota macrocalycina Mitt. in Journ. of Linn. Soc. Vol. IV p. 75 (1860).

Synonyme: *Orthotrichum macrocalycinum* Mitt. Musci austro-americ. p. 190 (1869); *O. marginatum* Ångstr. in Öfvers. af Kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandl. 1872, n. 4, p. 4 (1873); *Ulota marginata* (Ångstr.) Jaeg. Ad. II, p. 691 (1877—78); *U. Nothofagi* Card. in Bull. Herb. Boiss., II Sér. vol. II, p. 1005 (1905).

Autözisch. ♂ Blüten klein, knospenförmig, mit wenigen Antheridien und ohne Paraphysen. Rasen gelblich, Stämmchen kriechend, mit aufrechten, kurzen, dicht beblätterten, etwas gedrungenen und meist gedrängten Ästen. Blätter trocken angedrückt und nur an der Spitze gebogen bis leicht gedreht, feucht aufrecht abstehend, aus umgekehrt-eiförmiger bis umgekehrt-trapezoidischer hohler Basis lineallanzettlich, stumpflich, oben gekielt, flach- und ganzrandig. Rippe vor der Spitze endend. Laminazellen an den Rändern der Blattbasis in 5—10 Reihen hyalin und dünnwandig (Querwände nicht verdickt), in der Mitte der Basis verlängert-rechteckig und dickwandig, oben rundlich, ca. 13 μ gross, sämtlich fast glatt. Perichaetialblätter breitlanzettlich bis eiförmig, stumpf, die Vaginula scheidig umfassend. Vaginula nackt, mit deutlicher Ochrea. Seta kurz, unter 2 mm, gelb. Kapsel aus langem, zuweilen etwas aufgeblasenem Halse, trocken schmal länglich

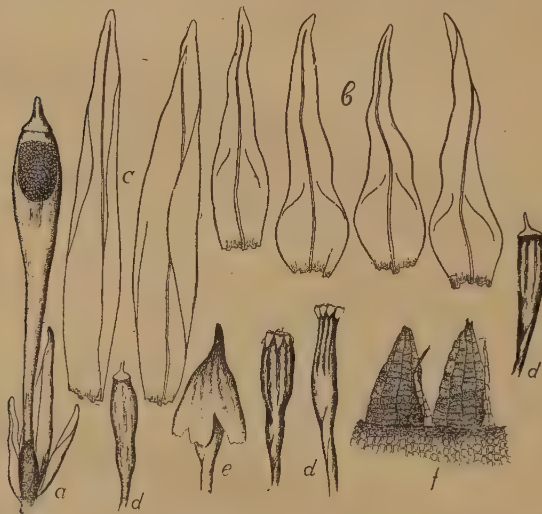


Fig. 5. *U. macrocalycina* Mitt. a — Sporophyt mit Perichaetium; b — Blätter, Vergr. 20; c — Perichaetialblätter, Vergr. 20; d — Kapseln (trocken), Vergr. 8; e — Kalyptra (trocken), Vergr. 8; f — Peristom (Innenseite), Vergr. 50.

bis fast zylindrisch, entleert spindelförmig. Deckel rotrandig, gerade geschnäbelt. Kalyptra oben bräunlich, unten strohgelb und meist gelappt, nackt. Peristom doppelt. Exostom trocken zurückgeschlagen-angepresst, aus 8 lanzettlichen, schwach papillösen, sich bald spaltenden Doppelzähnen gebildet. Endostom aus 8 lineallanzettlichen, hyalinen, mit den Zähnen des Exostoms alternierenden Fortsätzen gebildet. Sporen gross, 26—35 μ, warzig. Fig, 5, $1_{,d}$, $2_{,3}$ und Taf. II.

Verbreitung und Vorkommen: Austral-antarktisches Süd-Amerika (nach Engler) auf Rinde (*Nothofagus*). Oft mit *U. magellanica* (Mont.) Jaeg. vergesellschaftet.

Untersuchte Exemplare.

Rio Aysen, 23. II 1897 (Dusén) H. Berol.; Isla Werthoff, 28. IV, 1897 (Dusén) H. Möll.; Punta Arenas 21., 27. u. 29. XI 1895 (Dusén) H. Möll.; Port Famine II 1852 (N. J. Andersson) H. Vet. als *Orthotrichum marginatum* Ångstr.; Port Famine, V 1882 (Spegazzini sub n. 50) H. Berol.; Sandy Point (Lechler) H. Berol.; Beagle, II 1920 (Gusinde) H. Broth.; Ushuaia 5. V 1896 (Dusén) H. Möll., 25. u. 30. IX 1902 (Skottsberg in Svenska Sydpolarexp. 1901—1903 n. 84 u. n. 87) H. Vet. Die letzten beiden n. n. sind das Originalexemplar zu *U. Nothofagi* Card.

U. macrocalycina ist namentlich durch die Form der Perichaetialblätter sowie durch die Blattform überhaupt, die nackte Kalyptra u. a. Merkmale eine leicht kenntliche Art. Die folgende Art steht ihr sehr nahe.

Ulota pycnophylla Dusén in sched.

Untersuchtes Exemplar.

Cordillera de la Costa, Angol, an Stämmen, 4. XI 1896 (Dusén sub n. 346) H. Möll.—Original der Art.

Species *U. macrocalycinae* valde affinis, sed calyptra pilosa sporisque minoribus jam dignoscenda. Fig. 6, $1_{,e}$, $2_{,4}$.

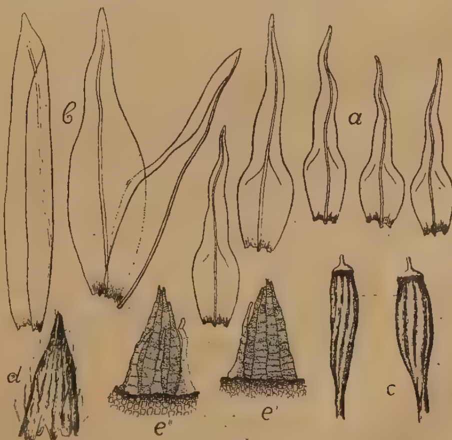


Fig. 6. *U. pycnophylla* Dusén. a — Stammblätter, Vergr. 20; b — Perichaetialblätter, Vergr. 20; c — Kapseln (trocken), Vergr. 8; d — Kalyptra (trocken), Vergr. 8; e′ — Peristom (Innenseite) mit 8, e″ — mit 16 Fortsätzen im Endostom, Vergr. 50. Gezeichnet nach der Pflanze des Originals.

Unterscheidet sich von *U. macrocalycina* durch länger und schärfer zugespitzte Blätter, kleinere Sporen (21—26 μ) und hauptsächlich durch die behaarte Haube. Im Peristombau stimmt *U. pycno-*

phylla im allgemeinen mit *U. macrocalycina* überein, doch fand ich neben Kapseln, die ein aus 8 Fortsätzen bestehendes Endostom tragen, auch solche, bei denen die Zahl der Fortsätze vergrössert war. Ferner sind die Zähne des Exostoms bei *U. pycnophylla* mit deutlichen wurmförmigen Linien versehen (Fig. 1,e). Der Fundort der Pflanze liegt nordwärts in bedeutender Entfernung von dem Verbreitungsgebiet der *U. macrocalycina*.

Ulota aurantiaca Dusén in sched.

Untersuchtes Exemplar.

Punta Arenas, 21. XI 1895 (Dusén) H. Möll. — Original der Art.

Species *U. macrocalycinae* affinis, sed vaginula pilosa et foliorum forma (fig. 7) dignoscenda.

Ist nur mit alten Kapseln, die ein zerstörtes Peristom tragen, bekannt. Haube und Sporen sind ebenfalls unbekannt. Dem Blattbau nach stelle ich die Pflanze in die Nähe von *U. macrocalycina*. Von den beiden vorigen unterscheidet sich *U. aurantiaca* durch die mehr zugespitzten Perichaetialblätter und die mit wenigen Paraphysen behaarte Vaginula. Die Blätter weisen z. T. eine breitere Basis auf und sind plötzlicher in den oberen Teil verschmälert als bei *U. macrocalycina*. Gemeinsam mit *U. macrocalycina* hat *U. aurantiaca* den aus mehreren hyalinen Zellreihen gebildeten Saum der Blattbasis. Durch denselben unterscheidet sich die letztere von der folgenden Art, der sie in der Blattform täuschend ähnlich sein kann.

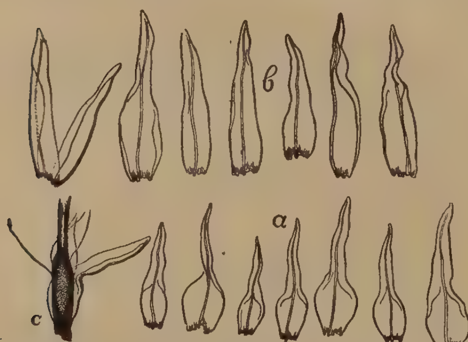


Fig. 7. *U. aurantiaca* Dusén. a — Stammblätter, Vergr. 8; b — Perichaetialblätter, Vergr. 8; c — Vaginula, Vergr. 8.

Ulota pygmaeothecia (C. Müll.) Besch. Bull. Soc. Bot. France Vol. XXXII p. LXIV (1885).

Synonyme: *Orthotrichum pygmaeothecium* C. Müll. in Flora 1885 p. 418; *Ulota immarginata* Card. in Bull. Herb. Boissier 2. Série Vol. V p. 1004 (1905).

Autözisch. Rasen bräunlichgelb. Stämmchen kriechend, fiederästig. Blätter trocken stark gedreht, feucht aufrecht-

abstehend und geschlängelt, aus ovaler hohler Basis lineal-lanzettlich, zugespitzt, oben gekielt, ganzrandig. Rippe vor oder in der Spitze endend. Laminazellen des Randes der Blattbasis nicht differenziert, sämtlich verlängert rechteckig, verdickt, mit schmalem Lumen. Zellen des verschmälerten Blatteiles mit abgerundet-eckigem Lumen, 13 μ gross, ± deutlich



Fig. 8. *U. pygmaeothecia* (C. Müll.) Besch. a — Habitusbild, Vergr. 12; b' und b'' — Stammblätter, Vergr. 30; c — Rand der Blattbasis; d — Perichaetialblätter, Vergr. 30; e — trockene Kapseln, Vergr. 12; g — Peristom, Vergr. 85 Alles ausser b'' gezeichnet nach Pflanzen von Ushuaia, b'' — nach Pflanzen des Originals.

papillös. Perichaetialblätter lanzettlich bis verlängert eilanzettlich, stumpflich bis scharf zugespitzt. Vaginula behaart. Seta ca 2 mm lang, gebogen bis geknickt. Kapsel feucht verlängert birnförmig mit langem Halse, trocken zylindrisch und unter der Mündung eingeschnürt, bis 1,5 mm lang, an der Mündung bräunlichrot gestreift. Kalyptra behaart. Peristom doppelt. Exostom aus 8 lanzettlichen, papillösen Doppelzähnen gebildet. Endostom mit 8 linealen, hyalinen Fortsätzen. Fig. 8.

Verbreitung und Vorkommen: Magellangebiet, auf Rinde.

Untersuchte Exemplare.

Rio Aysen, in ramulis, 4. II 1897 (Dusén) als *U. fulvella* Mitt.; Punta Arenas, 29. XI 1895 (Dusén) H. Möll.; Port Famine ad ramos *Fuchsiae magellanicae* in silvis, V 1882 (Spegazzini sub. n. 50) H. Berol. als Beimischung zu *U. macrocalycina*; Port Famine (N. I. Andersson) H. Vet. als *U. fulvella* Mitt.; Fuegia, ad ramos *Maytheni magellanicae* montis Darwin 1882 (Spegazzini) H. Berol. — Original der Art als *Orth. pygmaeothecium*; Ushuaia, ad trunc. *Nothofagi antarcticae*, 25. IX 1902, Svenska Sydpolarexp. 1901—03 (Skottsberg n. 91) H. Cardot (Original der *U. immarginata*).

Ulota pygmaeothecia weist einerseits Beziehungen zum Formenkreis der *U. macrocalycina*, andererseits zur Gruppe der *U. fuegiana* (*U. fulvella* Mitt.) auf. Von der ihr in der Blattform und auch habituell ähnlichen *U. aurantiaca*, unterscheidet sich *U. pygmaeothecia* durch den fehlenden resp. nur andeutungsweise vorhandenen Randsaum hyaliner Zellen der Blattbasis. Bei *U. pygmaeothecia* sind 1—2 Zellreihen am Rande der Blattbasis heller gefärbt, bei *U. aurantiaca* finden wir dagegen bei kräftiger entwickelten Blättern bis über 10 Reihen hyaliner Zellen. *U. fulvella* ist durch die rost- oder rötlichbraune Färbung und die langen Seten eine von *U. pygmaeothecia* schon habituell leicht unterscheidbare Pflanze.

Ulota fuegiana Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. Vol. IV, p. 76 (1860).

Synonyme: *Orthotrichum luteolum* Hook. fil. et. Wils. Flora antarct. II p. 403 (1847) p. p.; *O. fuegianum* Mitt. Musci austro-amer. p. 192 (1869); *Ulota Darwinii* Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. vol. IV p. 77 (1860); *Orthotrichum Darwinii* Mitt. Musci austro-americ. p. 192 (1869); *Ulota aurea* Dusén in sched.

Autözisch. ♂ Blüten zusammengedrückt - knospenförmig, ohne oder mit wenigen Paraphysen. Stattliche Polster von unrein bräunlich-gelber Farbe, mässig dicht. Blätter trocken gedreht (selten gekräuselt), feucht abstehend, aus ovaler, verkehrt-eiförmiger bis umgekehrt-trapezoidischer Basis lineallanzettlich, ± scharf zugespitzt, ganzrandig. Laminazellen der Blattbasis an den Rändern in 4—8 Reihen hyalin, mit stärker verdickten Querwänden. Die mittleren Zellen der Blattbasis rektangulär, stark verdickt, mit engem, oft spaltförmigem Lumen. Zellen des oberen Blatteiles 8—13 μ gross, wenig bis stark verdickt, schwach bis deutlich papillös. Perichaetialblätter grösser als die Stammblätter, nach unten allmählich verbreitet. Vaginula nackt oder behaart, mit deutlicher Ochrea. Seta gerade, aufrecht, 3—5 mm hoch. Kapsel bräunlichgelb, seltener fast strohgelb, fast glatt, bedeckelt länglich, entdeckelt länglich bis länglich-zylindrisch, entleert meist fast unverändert, seltener zur

Mündung hin etwas verschmälert, unter der Mündung nicht eingeschnürt. Deckel rotrandig mit geradem aufrechtem Spitzchen. Kalyptra mässig behaart. Peristom doppelt. Exostom aus 8 lanzettlichen, schwach papillösen, gelblichen Doppelzähnen gebildet. Diese meist oben durchbrochen und sich später spaltend.



Fig. 9. *U. fuegiana* Mitt. a — Habitusbild; b — Blätter der subsp. *eu-fuegiana*, Vergr. 20; c — Blätter der subsp. *Darwinii*, Vergr. 20; d — Rand der Blattbasis; e — Kapseln, Vergr. 8; f — Kalyptra, Vergr. 8; g — Peristom (Aussenseite), Vergr. 50.

Endostom aus 8 fadenförmigen, glatten glasartigen oder schwach papillösen Fortsätzen von $^1/_3$—$^2/_3$ Zahnlänge bestehend. Sporen warzig, 23—31 μ gross. Fig. 9, 10, 1, g′—g″, 2, 7 und Taf. I u. II.

Verbreitung und Vorkommen: Austral-antarktisches Süd-Amerika, auf Rinde. Im Magellangebiet oft auf *Berberis ilicifolia*.

Untersuchte Exemplare.

Hermite Island, Cape Horn, Antarc. Exp. 1839—1843 (J. D. Hooker) als *Orthotrichum luteolum* Hook. fil. et Wils. n. 141 b. p. p. — Original der Art im Herbarium Hookerianum zu Kew; South part of Tierra del Fuego, 1833 (Charles Darwin) als *Ulota Darwinii* in Herb. Hooker. zu Kew; Port Gallant, 1867 (Cunningham n. 253) H. Kew; Port Angosto, Dec. 1868 (Cunningham n. 160) H. Kew; Boija Bay, 1869 (Cunningham n. 50) H. Kew; Fuegia, ad ramos *Fagi antarct.* in sylvis, Breknok-pass, London Island, V 1882 (Spegazzini n. 33) H. Berol.; Fuegia, ad ramos *Fitzroyae tetragonae*, Chair Island, V 1882 (Spegazzini n. 35) H. Berol.; Fuegia, Hope Harbour, ad ramulos *Berberidis ilicifoliae*, V 1882 (Spegazzini n. 46) H. Berol.; Fuegia, Port Cook, in sylvis ad ramos *Berberidis ilicifoliae*, III 1882 (Spegazzini n. 78) H. Berol.; Staten Island, Penguin Rookery, II 1882 (Spegazzini n. 85); Staten Island, Port Vancouver, ad ramos *Berbe-*

ridis ilicifoliae, III 1882 (Spegazzini n. 76) H. Berol.; Fuegia, Insula Porto Bueno ad fretum Magellan. occident., Herb. Hort. Rom. Prof. Pirotta mis. 1885 (leg.?) H. Berol.; Fuegia, Fortune Bay, Herb. Hort. Rom., Prof. Pirotta mis. 1885 (leg.?) H. Berol.; Fuegia, Boria Bay, Herb. Hort. Rom., Prof. Pirotta mis. 1885 (leg.?) H. Berol.; Chile, Valdivia, 1888 (Hahn) als *U. germana*; Ile Bawson 1889 (leg.?) ex herb. Bescherelle; Bai Orange, 1889 (leg ?) ex herb. Bescherelle; Terre de Feu, Ile Horn, ad truncos fagi, 30. VI 1883 (Hariot) Fuegia australis, Villarino, in ramulis (Hatcher, Princ. Scient. Exp. to Patag. 1896—97) H. Möll. als *U. fulvella* Mitt.; Fuegia, Lapataia, (Hatcher, Princ. Scient. Exp. to Patag. 1896—97) H. Möll. als *U. fulvella* Mitt.; Tierra del Fuego, Rio Azopardo, 29. II 1896 (Dusén, n. 264) H. Br. als *U. aurea* Dusén; Fuegia occidentalis, Ins. Desolacion, ad Puerto Angosto, in ramulis *Berberidis ilicifoliae*, 27. III 1896 (Dusén) H. Möll. et H. Br. als *U. aurea* Dusén; Fuegia, Ile Clarence, Hope Harbour, 14. XII 1897, Voyage de Belgica (Racovitza sub n. 82 a) H. Card.; Tierra del Fuego, Bahia Tekenika, 6. XI 1902, Svenska Sydpolarexp. 1901—03 (Skottsberg n. 90) H. Vet.; Fuegia australis, Port Barrow, 4. III 1909, Exped. suec. 1907—1909 (Skottsberg) H. Vet.; Patagon. occid., Puert Témpanos 17. VI 1908, Exped. suec. 1907—1909 (Skottsberg n. 457) H. Berol. als *U. Savatieri*.

Subsp. *eu-fuegiana* subsp. nova.

Blätter scharf zugespitzt, feucht deutlich geschlängelt. Laminazellen des oberen Blatteiles dickwandig, deutlich papillös. Folia acuta, madefacta serpentina, cellulis superioribus incrassatis distincte papillosis.

Hierzu var. *crispata* var. nova mit gekräuselten Blättern und stärker behaarter Haube. [Valdivia, 1888, (Hahn) als *U. germana*] Differt foliis crispatis et calyptra magis pilosa.

Subsp. *Darwinii* (Mitten als Art.)

Blätter breiter als bei der subsp. *eu-fuegiana*, weniger scharf zugespitzt. Laminazellen des oberen Blatteiles mit weniger verdickten, gedrängtstehenden, ± quadratischen, schwächer papillösen Zellen.

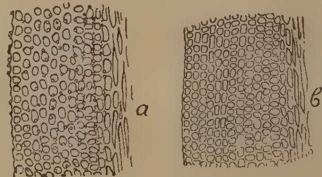


Fig. 10. *U. fuegiana* Mitt. a — Laminazellen der oberen Blatthälfte von subsp. *eu-fuegiana* Malta; b — d. s. von subsp. *Darwinii* (Mitt.). Vergr. 100.

Die morphologischen Kennzeichen der beiden hier als Unterarten bezeichneten Formen rechtfertigen diesen Rang kaum, zumal da sie sich nicht scharf trennen lassen, weshalb ich auch die Verteilung der Exemplare, resp. Fundorte auf beide Formen unterlassen habe. Doch scheint ihnen eine gewisse phylogenetische Bedeutung zuzufallen, denn von den Arten, die sich um *U. fuegiana* gruppieren, zeigt ein Teil wie z. B. *U. fulvella* und *U. glabella* unverkennbare Beziehungen zur *eu-fuegiana*, während wieder *U. carinata* an die subsp. *Darwinii* erinnert. Die var. *crispata* ist insofern bemerkenswert, weil sie

weit nordwärts vom eigentlichen Verbreitungsgebiet der Art, bis Valdivia reicht. In den Herbarien ist das entsprechende Exemplar (leg. Hahn) meist als *U. germana* bezeichnet.

Von *U. fuegiana* liegt relativ reichliches Material vor. Trotzdem sind wir über die Form der jungen, reifen, noch bedeckelten Kapsel schlecht unterrichtet, da ich solche bisher nur in einem Exemplar vorfand. *U. fuegiana* ist durch die nach der Entleerung unveränderte, längliche, an der Mündung etwas verengte Kapsel leicht von einigen habituell ähnlichen Formen des Formenkreises der *U. rufula* (var. *patagonica*), und von *U. fernandeziana*, welche unter der Mündung verengte Kapseln zeigen, zu unterscheiden. Wie im allgemeinen Teil (p. 172) bemerkt wurde, löst sich bei *U. fuegiana* der Deckel mit dem oberen Teil der Kolumella ab.

Ulota fulvella Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. Vol. IV, p. 75 (1860).

Synonyme: *Orthotrichum luteolum* Hook. fil. et Wils. Flora antarc. II p. 403 (1847) p. p.; *O. fulvellum* Mitt. Musci austro-amer. p. 191 (1869); *Ulota Savatieri* Besch. in Bull. Soc. Bot. France Vol. XXXII p. LXII (1885).

Autözisch. ♂ Blüten klein, knospenförmig, mit Antheridien und Paraphysen. Pflanze vom Habitus einer schwächeren *U. fuegiana*. Blätter aus ovaler Basis lineallanzettlich, lang und scharf zugespitzt, feucht geschlängelt, oben an den Rändern krenuliert bis fein gesägt. Rippe unten kräftig, braun. Laminazellen der Blattbasis an den Rändern nicht deutlich saumartig differenziert, gewöhnlich nur eine äussere Zellenreihe hyalin, aus rektangulären Zellen gebildet. Die übrigen Zellen der Blattbasis stark verdickt, rhomboidisch oder rektangulär mit engem spaltförmigen Lumen. Zellen des verschmälerten Blattteiles 13 μ gross, dickwandig, deutlich papillös. Perichaetialblätter lanzettlich bis eilanzettlich, kürzer als bei *U. fuegiana*, steif, scharf zugespitzt, am Grunde braun gefärbt. Ochrea deutlich. Seta bis 7 mm hoch. Kapsel rötlichbraun, feucht birnförmig, zuweilen etwas hochrückig, trocken und entleert fast zylindrisch, unter der Mündung eingeschnürt, stark gerippt. Deckel mit geradem Spitzchen. Kalyptra dicht behaart. Peristom doppelt. Exostom aus 8 papillösen, deutlich gefelderten, oben abgestutzt-abgerundeten, an den Rändern meist gekerbten, sich bald in 16 Zähne spaltenden Doppelzähnen gebildet. Endostom aus 8 lineallanzettlichen, zuweilen unten stark verbreiteten, hyalinen Fortsätzen bestehend, welche nicht selten rudimentär ausgebildet sind. Sporen gelblich, punktiert, etwa 23 μ. Fig. 11, 1, h′—h″, $2_{,8}$ und Taf. II.

Verbreitung und Vorkommen: Magellangebiet, auf Rinde.

Untersuchte Exemplare.

Hermite Island, Cape Horn, Antarc. Exp. 1839—1843 (J. D. Hooker) als *Orthotrichum luteolum* Hook. fil. et Wils. n. 141 b. p. p. — Original der Art in Herb. Hookerianum zu Kew; Eden Harbour, III 1868 (Cunningham n. 126) H. Kew als *U. fuegiana* Mitt.; Gray Harbour 30. XI 1868 (Cunningham n. 65) als *U. Lobbiana* Mitt. in H. Kew; Port Grappler (Smyth's Channel) 1902 (Paessler) H. Berol. als *U. fuegiana* Mitt.; Fuegia, Ile Wellington, Port-Eden 24. II 1877 (Savatier) H. Berol. — Original der *U. Savatieri* Besch.; Fuegia, Hope harbour (Ile Clarence) 14. XII 1897, Voyage de la Belgica (Racovitza sub n. 82 b) H. Card. als *U. Savatieri.* Patagonia australis, Otway Water, Puerto Tomar in silva 14. IV 1908 Exped. suecica 1907—1909 (Skottsberg n. 454) H. Vet. als *U. fuegiana.*



Fig. 11. *U. fulvella* Mitt. a — Habitusbild; b — Stammblätter, Vergr. 12; c — Vaginula, Vergr. 12; d — Perichaetialblätter, Vergr. 12; e — Kapseln (feucht), Vergr. 12; f — Kapseln (trocken), Vergr. 12.

U. fulvella weist gegenüber *U. fuegiana* eine ganze Reihe von Unterschieden auf. Das beste Unterscheidungsmerkmal gibt der Rand der Blattbasis ab. Man findet nämlich auch bei den breitesten Blättern von *U. fulvella* nur eine einzige, seltener zwei Reihen hyaliner Zellen, während *U. fuegiana,* mit Ausnahme der jungen Blätter, einen relativ breiten, von mehr als aus 5 Reihen hyaliner Zellen gebildeten, scharf begrenzten Saum aufweist. Auch in der Form der Blattbasis beider Arten sind Verschiedenheiten zu erkennen: bei *U. fulvella* ist die Basis oval und neigt nicht in dem Masse zur obovaten oder obtrapezoidischen Form, wie bei *U. fuegiana.* Die längere Seta und die kürzere, nach der Entleerung eng zylindrisch werdende und dann stark gerippt

erscheinende Kapsel lassen *U. fulvella* schon makroskopisch gut von *U. fuegiana* unterscheiden. Ferner sind Unterschiede sowohl im Peristom, wie auch in der Grösse und Papillosität der Sporen vorhanden. *U. fulvella* ist eine Art, die einmal richtig erkannt, weiter keine Schwierigkeiten bei der Unterscheidung von der verwandten *U. fuegiana* bereitet. *U. Savatieri* Besch. gehört nach dem Originalexemplar zweifellos hierher.

Ulota glabella Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. Vol. IV p. 76 (1860).

Synonyme: *Orthotrichum luteolum* Hook. fil. et Wils. var. β. *calyptra glabra* in Flora antarc. II p. 403 (1847); *Ulota eremitensis* in Journ. of the Linn. Soc. Vol. IV, p. 76 (1860); *Orthotrichum eremitense* (Mitt.) Mitt. in Musci austro-americ. p. 189 (1869); *O. glabellum* (Mitt.) Mitt. d. s.; *Ulota Hermitei* auct.

Autözisch. ♂ Blüten knospenförmig mit deutlich gestielten Antheridien und ohne Paraphysen. Rasen bräunlich. Blätter trocken leicht gedreht, aus umgekehrt eiförmiger oder länglicher Basis lineallanzettlich, zugespitzt, am Rande durch Papillen fein gesägt oder krenuliert, im mittleren Blatteile oft mit zurückgeschlagenen oder umgerollten Rändern. Rippe bräunlich, oben am Rücken durch Papillen rauh. Laminazellen am Rande der Blattbasis in 6—8 Reihen hyalin, unten gegen die braungefärbten Zellen des mittleren Teiles der Blattbasis scharf abgegrenzt, dickwandig, mit schmalem spaltförmigem Lumen, die Zellen des verschmälerten Blatteiles dickwandig, mit abgerundet-eckigem Lumen, bis 15 μ gross, deutlich papillös. Innere Perichaetialblätter aus ± scheidenförmiger Basis plötzlich in eine kurze, stumpfe Spitze verschmälert. Vaginula nackt, mit deutlicher Ochrea. Seta 2—4 mm hoch. Kapsel entdeckelt an der Mündung etwas zusammengezogen (birnförmig?), entleert länglich, gelblich oder gebräunt, oben meist rötlichbraun gefärbt. Schliesszellen der Spaltöffnungen hell, sich nicht bräunend. Kalyptra nackt oder selten mit einzelnen zerstreut stehenden Haaren. Peristom doppelt (Fig. 1, e'—e"). Zähne des Exostoms 8, papillös, oben längsgestrichelt, an der Spitze meist ausgefressen- abgestutzt, sich bald in 16 Zähne spaltend. Endostom aus 8 oder 16 fadenförmigen, etwas knorrigen, leicht papillösen, hie und da mit seitlichen Anhängseln versehenen Fortsätzen gebildet. Sporen (Fig. 2,9) fein papillös, gross, 40—50 μ. Fig. 12, 1, l'—l" und 2,9.

Verbreitung: Magellangebiet.

Untersuchte Exemplare.

Hermite Island, Cape Horn, Antarc. Exp. 1839—43 (J. D. Hooker) im Herb. Hookerianum zu Kew n. 141a als *Orthotrichum luteolum* Hook. fil.

et Wils. var. *calyptra glabra capsula pallida* und n. 141 d. *O. luteolum* Hook. fil. et Wils. var. *calyptra glabra* (*Ulota eremitensis* Mitt.); Baie Orange, île Hoste (Hariot) in Herb. Mus. Paris als *U. eremitensis*; Patag. occident., Isla Werthoff, 1897 (Dusén). H. Möll.

U. glabella ist, sowohl durch die nackte Haube (an einer Haube im Exemplar von der Isla Werthoff sah ich einige wenige Haare), wie durch die unten scheidenförmigen Perichaetialblätter und die an den Rändern fein gesägten Blätter eine gut gekennzeichnete Art. Leider ist der Sporophyt unvollständig bekannt

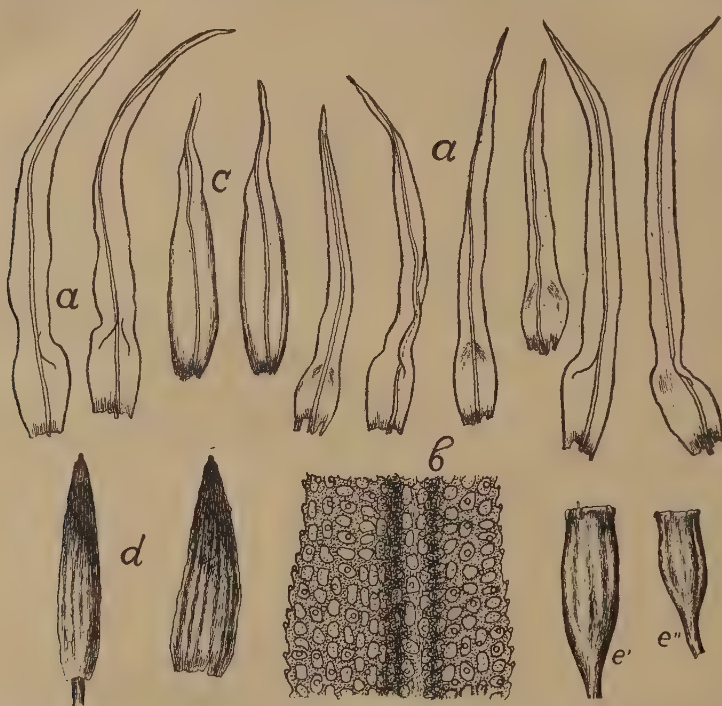


Fig. 12. *U. glabella* Mitt. a — Stammblätter, Vergr. 20; b — oberer Blatteil, Vergr. 150; c — Perichaetialblätter (Ränder der scheidenförmigen Basis eingebogen), Vergr. 20; d — Kalyptra, Vergr. 12; e′ und e″ — trockene Kapseln, Vergr. 12; Alles gezeichnet nach Pflanzen von der Hermiten-Insel (leg. J. D. Hooker); e′ — Kapsel aus dem Original der *U. eremitensis*, e″ — aus der *U. glabella*.

— in allen Exemplaren mit Ausnahme dessen von der Isla Werthoff, finden sich nur entleerte Kapseln vor. Sporen konnte ich demnach nur am Exemplar von der Isla Werthoff messen. Sie waren hier auffallend gross. Nach der Untersuchung der Originale von *U. glabella* und *U. eremitensis* habe ich trotz gewisser Unterschiede in den Kapseln beider Pflanzen (bei *U. glabella* sind sie kleiner und strohgelb, bei *U. eremitensis* etwas grösser und gebräunt) mich doch zum Zusammenziehen beider entschlossen. *U. glabella* scheint in der Blattform und Kapselgrösse stark zu variieren.

Ulota pusilla Malta n. sp.

Autözisch. Rasen klein, g r a u g r ü n. Blätter trocken leicht gedreht, feucht aufrecht-abstehend, aus ovaler oder r u n d l i c h e r bis umgekehrt eiförmiger hohler Basis lineallanzettlich, flachrandig, an den Rändern durch Papillen krenuliert. Laminazellen der Blattbasis an den Rändern i n 5—10 R e i h e n h y a l i n u n d d ü n n w a n d i g, in der Mitte der Blattbasis rektangulär und dickwandig, im verschmälerten Blatteile mit abgerundet-eckigem Lumen, 10,5 μ gross, d e u t l i c h p a p i l l ö s. Perichaetialblätter mit breiterer Basis, p l ö t z l i c h in e i n e S p i t z e v e r s c h m ä l e r t. Vaginula n a c k t. Kapsel k l e i n, kurzhalsig, entleert länglich bis länglich - eiförmig. Peristom doppelt. Exostom aus 8 oben bräunlichen, deutlich papillösen, sich bald spaltenden Doppelzähnen. Endostom aus 16 linealen, bräunlichen Fortsätzen gebildet. Sporen papillös, 26—34 μ gross. Fig. 13 u. 2,5.

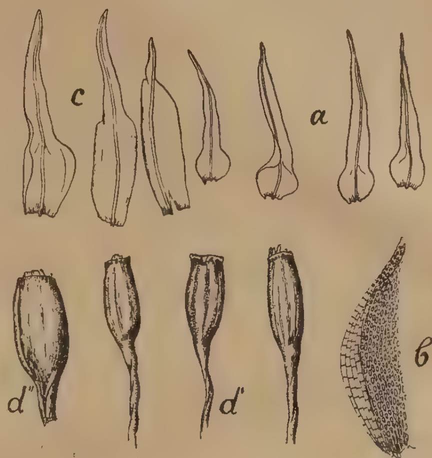


Fig. 13. *U. pusilla* Malta. a — Stammblätter, Vergr. 12; b — Rand der Blattbasis, Vergr. 85; c — Perichaetialblätter, Vergr. 12; d' - Kapseln (trocken), Vergr. 12; d'' - Kapsel (feucht), Vergr. d. s.

Folia e basi rotundata ovali vel obovata concava, lineari-lanceolata, marginibus papillis crenulatis vel serrulatis, cellulis basilaribus externis in seriebus pluribus (5—10) limbum hyalinum efformantibus, superioribus distincte papillosis; perichaetialia raptim in acumen attenuata. Theca minuta, brevicollis, evacuata oblonga vel oblongo-ovata. Exostomii dentes 8 bigeminati, dein secedentes lanceolati, papillosi. Endostomii processus 16, lineares.

Untersuchtes Exemplar.

T i e r r a d e l F u e g o, A l m i r a n t a z g o (Halle et Skottsberg n. 460) H. Broth. aus dem Herb. J. Cardot als *U. pygmaeothecia* gemischt mit *magellanica.*

Ist zweifellos *U. glabella* nächstverwandt, doch sind die Unterschiede in der Blatt - und Kapselform so erheblich, dass ich sie nicht in den Formenkreis der *U. glabella* unterbringen vermochte, trotzdem die Pflanzen von der Isla Werthoff in mehreren Merkmalen zu *U. pusilla* hinneigen.

Ulota latoventrosa C. Müll. in sched.

Autözisch. ♂ Blüten knospenförmig mit Antheridien und spärlichen Paraphysen. Rasen klein, flach, gelblich. Blätter trocken angedrückt oder abstehend (nicht gedreht, resp. gekräuselt), feucht abstehend (die Schopfblätter sparrig abstehend), aus rundlicher, länglicher bis umgekehrt-eiförmiger Basis lineallanzettlich, stumpflich, flachrandig oder in der Mitte mit umgerollten Rändern, oben an den Rändern durch Papillen fein gesägt. Rippe vor der Spitze schwindend, am Rücken oben und im mittleren Teile durch Papillen stark rauh. Laminazellen der Blattbasis an den Rändern hyalin und dünnwandig, rektangulär, von den dickwandigeren Zellen der Mitte der Blattbasis nicht scharf abgesetzt. Zellen des verschmälerten Blatteiles dickwandig, mit abgerundet - eckigem Lumen, stark papillös. Perichaetialblätter grösser als die Stammblätter mit ± scheidiger Basis und stumpferer Spitze. Vaginula nackt. Seta strohgelb, etwa 4 mm hoch. Kapsel strohgelb, kurzhalsig, feucht fast zylindrisch, trocken entleert unter der Mündung eingeschnürt, 1,6 mm lang. Peristom doppelt. Exostom aus 8 lanzettlichen, papillösen, sich bald spaltenden Doppelzähnen gebildet. Endostom aus 8 linealen, leicht papillösen auf der Innenseite knotig verdickten Fortsätzen bestehend. Sporen papillös, 15,5—18,5 μ gross. Fig. 14 u. 1,k.

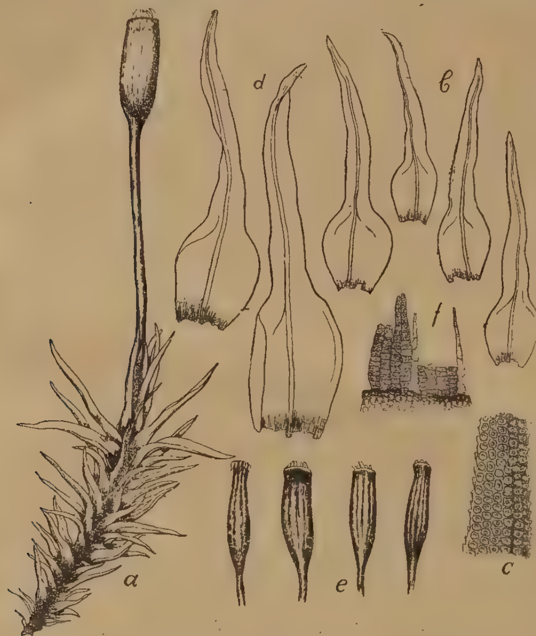


Fig. 14. *U. latoventrosa* C. Müll. a — Stammspitze mit dem Sporophyten (feucht), Vergr. 8; b — Stammblätter, Vergr. 20; c — oberer Blattrand, Vergr. 100; d — Perichaetialblätter, Vergr 20; e — Kapseln (trocken), Vergr. 8; f — Peristom (Innenseite), Vergr. 50.

Folia sicca adpressa vel patentia, e basi rotundata lineari-lanceolata, obtusiuscula, marginibus papillis minute serrulatis, cellulis basalibus externis in seriebus pluribus hyalinis, superioribus valde papillosis. Theca brevicollis 1,6 mm longa, subcylindrica, evacuata sub ore contracta. Exostomii dentes 8 bigeminati deinde secedentes, papillosi. Endostomii processus 8 lineares. Spori 15,5—18,5 μ.

Untersuchtes Exemplar.

Chile, Valdivia, 1897 (Neger sub n. 64) H. Berol. Im Staatsherbarium zu München wahrscheinlich dasselbe Exemplar mit der Fundortsbezeichnung „die Anden von Villarica."

Zeigt in mehreren Merkmalen (Form der Stamm- und Perichaetialblätter, Blattrand, Papillosität der Zellen, Kapselhals, Peristombau) Anklänge an *U. pusilla.* Verschieden von der letzteren Art durch die zylindrische Kapsel, viel kleinere Sporen u. a. Merkmale.

Ulota carinata Mit. in Journ. of the Linn. Soc. Vol. IV. p. 75 (1860).

Synonym: *Orthotrichum carinatum* Musci austro-amer. p. 190 (1869).

Autözisch. Verbände bräunlichgelb. Stämmchen kräftig, über 2 cm hoch. Blätter trocken gekräuselt, feucht abstehend, aus rundlicher, sehr hohler Basis, lineallanzettlich, stark gekielt, längsfaltig, nicht scharf zugespitzt. Laminazellen am Rande der Blattbasis in mehreren Reihen hyalin, von den dickwandigen, gebräunten Zellen der Mitte der Blattbasis scharf abgesetzt. Zellen des verschmälerten Blatteiles im Verhältnis zur Blattbreite klein, etwa 10.5 μ, mit abgerundet-eckigem Lumen, schwach papillös. Perichaetialblätter grösser als die Stammblätter. Vaginula spärlich behaart, verlängert eiförmig, bis fast 1 mm lang. Seta gerade, bis 5 mm hoch. Kapsel oval bis länglich, kurzhalsig. Deckel mit aufrechtem Spitzchen. Kalyptra dicht und lang behaart. Peristom doppelt. Die 8 Doppelzähne des Exostoms mit sehr deutlichen Querleisten. Endostom aus 8 fadenförmigen Fortsätzen gebildet. Sporen papillös, 23—26 μ gross. Fig. 15, 1,i und 2,10.

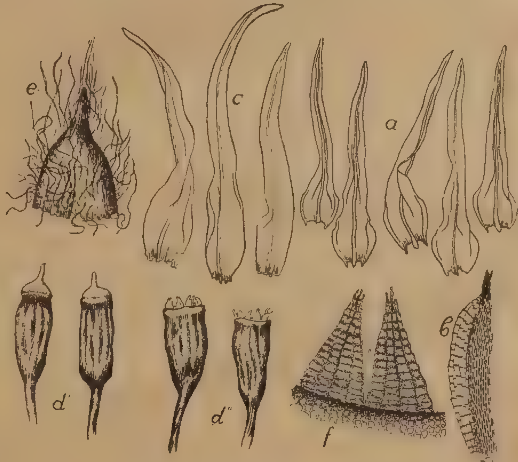


Fig. 15. *U. carinata* Mitt. a — Blätter, Vergr. 8; b — Rand der Blattbasis, Vergr. 100; c — Perichaetialblätter, Vergr. 8; d' — bedeckelte, d'' — entdeckelte Kapseln (trocken), Vergr. 8; e — Kalyptra, Vergr. 8; f — Peristom, Vergr. 50.

Untersuchtes Exemplar.

Chiloë, (Lobb) H. Kew und H. Mitt.

Dem ersten Eindruck nach ist *U. carinata* durch die dicht und lang behaarte Kalyptra und den Peristombau, sowie durch die breiten oben etwas stumpflichen Blätter eine gut charakterisierte Art. Später sieht man jedoch ein, dass die Abgrenzung von *U. fuegiana* doch nicht genügend scharf ist. So liegt im Herb. Kew eine Pflanze, die Cunningham im Nov. 1868 in Gray Harbour unter n. 65 sammelte, als *U. germana* (Mont.) bezeichnet. Den Sporophytenmerkmalen nach, nämlich der dicht behaarten Kalyptra, der Kapselform und des mit deutlichen Querleisten versehenen Exostoms wegen, wäre sie ohne Bedenken als *U. carinata* anzusprechen. Die Blattform dagegen spricht gegen *U. carinata*, sie ist derjenigen von *U. fuegiana* subsp. *Darwinii* mehr ähnlich.

***Ulota Lobbiana** Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. Vol. IV p. 75 (1860).

Synonym: *Orthotrichum Lobbianum* Mitt. Musci austro-amer. p. 192 (1869).

Von dieser Art sind nur Exemplare mit ganz jungen unentwickelten Sporogonen bekannt. Daher bleibt mir die Art unklar. Nach dem Habitus erinnert sie an *U. carinata*, mit welcher sie auch die dicht behaarte Kalyptra gemeinsam hat. Die Blätter sind bei *U. Lobbiana* schmäler, schärfer zugespitzt, die Laminazellen stärker papillos. Die hyalinen Zellen des Randes der Blattbasis zeigen deutlich stärker verdickte Querwände und sind kürzer als bei *U. carinata*.

Untersuchtes Exemplar.

Patagonia et ins. Chiloë (Lobb) — Original der Art im Herbarium Hookerianum zu Kew.

Ulota germana (Mont.) Jaeg. Ad. I, p. 441 (1872—73).

Synonym: *Orthotrichum germanum* Mont. in Ann. sc. nat. 3. Série, Vol. IV p. 121 (1845).

Autözisch. Rasen gelblichbraun. Blätter trocken gedreht, feucht abstehend und mit den Spitzen einwärts gebogen, aus eiförmiger Basis lineallanzettlich, scharf zugespitzt, gekielt, ganz-

---

Erläuterungen zur Tafel II.

Ulota fulvella Mitt. — Gray Harbour, 30. XI (Cunningham n. 65); *U. fuegiana* Mitt. — Porto Angosto, XII 1868 (Cunningham n. 160); *U. macrocalycina* Mitt. — Ushuaia, 1896 (Dusén); *U. magellanica* (Mont.) Jaeg. — Ushuaia, 30. IX 1902, auf *Nothofagus betuloides* (C. Skottsberg n. 89); *U. rufula* Mitt. (Jaeg.) — 7. VII 1897 (Dusén n. 791) als *U. persubulata* Dusén; *U. macrodontia* Dusén — Rio Aysen, 11. I 1897 (Dusén). *U. fulvella* 1,3 mal vergrössert, *U. fuegiana* natürl. Grösse, ebenso *U. macrocalycina*, *U. magellanica* und *U. rufula*, *U. macrodontia* 5 mal vergrössert.



fulvella



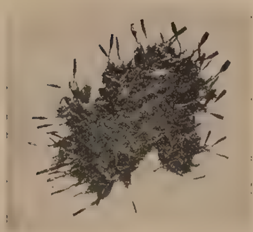
fuegiana



macrocalycina



magellanica



rufula



macrodontia

N. Malta, Ulota-Arten Süd-Amerikas.

randig, flachrandig, oder mit in der Blattmitte zurückgeschlagenen oder umgerollten Rändern. Laminazellen am Rande der Blattbasis in 5—10 Reihen hyalin und rektangulär mit stärker verdickten Querwänden, die übrigen Zellen der Blattbasis verlängert rektangulär, ± dickwandig. Zellen des verschmälerten Blatteiles dickwandig, mit unregelmässig eckigem Lumen, deutlich papillös. Perichaetialblätter grösser als die Stammblätter, nach unten allmählicher verbreitet, später sich stark verlängernd. Vaginula spärlich behaart. Seta ca. 3,5—4 mm

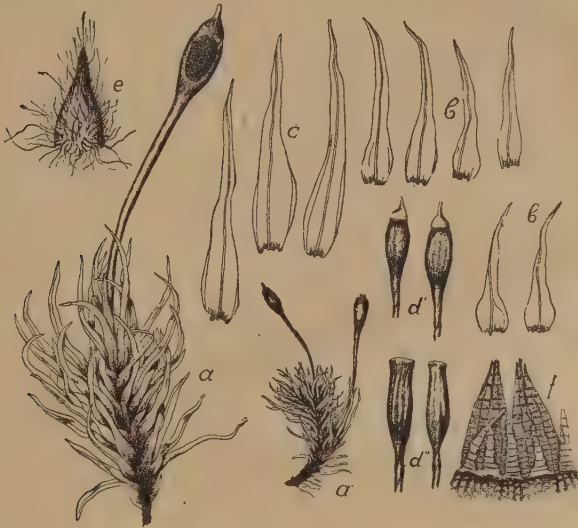


Fig. 16. *U. germana* (Mont.) Jaeg. a — Habitusbild, Vergr. 8; a' — d. s. Perichaetialblätter beim Sporophyten mit entdeckelter Kapsel (rechts) deutlich verlängert; b — Blätter, Vergr. 8; c — Perichaetialblätter, Vergr. 8; d' — bedeckelte Kapseln, Vergr. 8; d'' — entdeckelte Kapseln, Vergr. 8; e — Kalyptra, Vergr. 8; f — Peristom (Innenseite), Vergr. 50. Gezeichnet nach Pflanzen des Originals, e, d' u. d'' von trockenem Material.

hoch. Kapsel klein, ca. 1 mm lang, gelblich oval, entdeckelt kurz zylindrisch, entleert unter der Mündung eingeschnürt, später sich bräunend. Deckel einfarbig, gerade geschnäbelt. Kalyptra dicht behaart. Peristom doppelt. Exostom aus 8 lanzettlichen Doppelzähnen gebildet. Diese unten fast glatt, oben mit deutlichen Querleisten, papillös und gitterförmig durchbrochen. Endostom aus 16 linealen hyalinen Fortsätzen gebildet. Sporen auffallend stark warzig und gross, 30—37 μ. Fig. 16, 1,c u. 2,13.

Untersuchtes Exemplar.

Chile, provinc. central. ad ramulos et truncorum corticem — Original der Art aus dem Herbar Montagne im Museum Paris.

var. *breviseta* var. nova.

Seta kürzer und Perichaetialblätter länger, infolge dessen letztere die Kapsel erreichend. Sporen grösser, 37—41 μ. Fig. 17.

Differt seta breviora, perichaetialibus longioribus, sporisque majoribus.

Untersuchtes Exemplar.

Rio Aysen, I 1897 (Dusén) als Beimischung in n. 434 und n. 516.



Fig. 17. *U. germana* (Mont.) Jaeg. var. *breviseta* Malta. a — Habitusbild, Vergr. 8; b — trockene Kapsel, Vergr. 8. Gezeichnet nach der Pflanze von Rio Aysen.

Die Pflanze vom Rio Aysen hat von derjenigen des Originals einen stark verschiedenen Habitus, es liegt aber doch wahrscheinlich nur eine kurzsetige Rasse der *U. germana* vor.

U. germana ist durch das 16 lineale Fortsätze tragende innere Peristom, die grossen und stark warzigen Sporen, sowie durch die kleine Kapsel eine leicht kenntliche Art. Aus der Beschreibung Montagne's lässt sich nicht mit Sicherheit ersehen, ob er diese Pflanze gemeint hat. Jedenfalls lag die Pflanze im Originalexemplar der Art, welches ich durch die Güte Herrn G. Dismier's aus dem Herbarium Montagne in Paris erhielt. Was gewöhnlich unter *U. germana* in den Herbarien zu finden ist, gehört meist nicht hierher, sondern zu *U. rufula* oder *U. fuegiana* var. *crispata*.

Ulota rufula (Mitt.) Jaeg. Ad. I p. 442 (1872—73).

Synonyme: *Orthotrichum rufulum* Mitt. Musci austro-amer. p. 191 (1869); *O. brevicolle* Mitt. l. c. p. 192; *O. chilense* Mitt. l. c. 193; *Ulota brevicollis* (Mitt.) Jaeg. Ad. I p. 442 (1872—73); *U. chilensis* (Mitt.) Jaeg. l. c.; *U. persubulata* Dusén in sched.; *U. fagicola* Dusén in sched.

Autözisch. ♂ Blüten knospenförmig, ohne Paraphysen. Kleine oder mittelgrosse Polster von grünlicher, bräunlichgelber bis rötlichbrauner Farbe. Blätter trocken gedreht, die unteren klein, mit ovaler Basis, die oberen grösser, mit umgekehrt eiförmiger oder umgekehrt-trapezoidischer Basis, ganzrandig, oben gekielt, kurz zugespitzt. Blattränder flach oder zurückgebogen. Laminazellen des Randes der Blattbasis in bis über 10 Reihen hyalin, mit nicht verdickten Längswänden und stark verdickten Querwänden. Zellen des mittleren Teiles der Blattbasis verlängert-

rektangulär, dick- oder dünnwandig. Zellen des verschmälerten Blatteiles mit abgerundet-eckigem Lumen, 8—10,5 μ gross, deutlich papillös. Perichaetialblätter länger als die Stammblätter, nach unten allmählich und scheidenförmig verbreitet. Vaginula nackt, mit deutlicher Ochrea, später oft zusammenschrumpfend. Seta gerade, etwa 3 mm lang, von gleicher Länge wie die Perichaetialblätter. Kapsel bedeckelt kurz und dick-oval, deutlich



Fig. 18. *U. rufula* (Mitt.) Jaeg. a — Habitusbild; b — mittlere Stammblätter, Vergr. 12; c — untere Stammblätter, Vergr. d. s.; d — Perichaetialblätter, Vergr. 12; e — Kalyptra, Vergr. 12; f — feuchte Kapsel der typischen Form, Vergr. 12; g — feuchte Kapsel der Pflanze von Nahuelhuapi, Vergr. d. s.; h — trockene Kapseln, Vergr. 12; i — Peristom, Zähne des Exostoms bereits gespalten, Vergr. 85; k — altes Peristom die nachträgliche starke Spaltung des Exostoms zeigend, Verg. d. s.; l — Vaginula mit ♂ Blüte, Vergr. 12. Gezeichnet ausser g nach Pflanzen von Valdivia.

gerippt, entdeckelt unter der Mündung eingeschnürt, später sich bräunend. Deckel anfangs stark gewölbt, später flacher werdend. Kalyptra mässig bis spärlich behaart. Peristom doppelt. Die 8 schwach papillösen, oben durchbrochenen Doppelzähne des Exostoms spalten sich bald in 16 Einzelzähne, welche ihrerseits an der Spitze gespalten sind. Fortsätze des Endostoms 8, aus breitem Fusse fadenförmig, gegliedert. Sporen papillös, 19—26 μ gross. Fig. 18,2,14 u. Taf. II.

Verbreitung und Vorkommen: Mittleres Chile und angrenzendes Argentinien, auf Rinde.

Untersuchte Exemplare.

Valdivia, X 1850 (Hohenacker, n. 527 der Plant. chilenses von Lechler) als *Ulota germana* — Original der Art; Valdivia (Sainthill) H. Mitt.; Valdivia, 1887/88 (Hahn) als *U. germana* und *U. rufula*; Chile, Panguipulli (Hollenmayer) H. Berol. als *U. germana*; Nahuelhuapi, 7. VII 1897 (Dusén sub n. 791) als *U. persubulata*.

Var. *fagicola* (Dusén als Art in sched.)

Blätter und Kapsel kürzer als beim Typus. Kapsel feucht birnförmig. Sporen kleiner, 19—22,5 μ. Fig. 19, a—c.

Differt foliis brevioribus, theca breviora, longicollis, madefacta pyriformis, sporis minoribus.

Untersuchtes Exemplar.

Chile, Cordillera de la Costa supra Angol, XI 1896 (Dusén sub n. 346) als *U. fagicola* Dusén in sched. H. Möll.

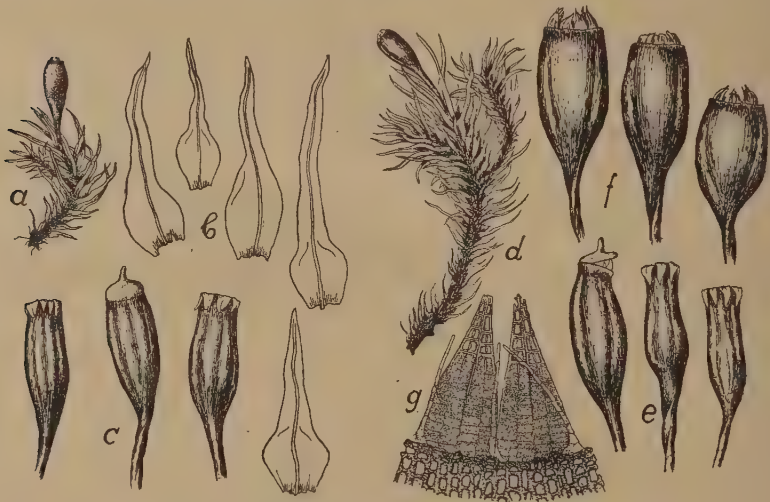


Fig. 19. *U. rufula* (Mitt.) Jaeg. var. *fagicola* (Dusén) Malta (a—c). a — Habitusbild,; b — Blätter, Vergr. 12; c — Kapseln (trocken), Vergr. 12. Var. *patagonica* Malta (d—g). d — Habitusbild; e — Kapseln (trocken), Vergr. 12; f — Kapseln (feucht), Vergr. 12; g — Peristom (Innenseite), Vergr. 85. Gezeichnet nach Pflanzen von Angol und Rio Aysen.

Var. *patagonica* var. nova.

Rasen kräftig, von bräunlich- oder rötlich-gelber Farbe. Kapsel kurzhalsig, feucht dick länglich-zylindrisch. Kalyptra dicht behaart. Fortsätze des Endostoms sehr dünn, fadenförmig. Sporen grösser als beim Typus, 26—37 μ. Fig. 19, d-e.

Theca brevicollis, madefacta brevi et turgide oblongo-cylindrica, calyptra valde pilosa, processus endostomii filiformes, spori 26—37 μ.

Untersuchtes Exemplar.

Rio Aysen, in ramulis, I 1897 (Dusén sub n. 516) H. Broth. als *U. fulvella* Mitt.?

In der vorliegenden Auffassung stellt *U. rufula* einen polymorphen Formenkreis etwa von dem Umfange der *U. crispa* sensu lato dar. Habituell sehen die Pflanzen der einzelnen Standorte infolge der variierenden, wahrscheinlich von Belichtungsverhältnissen abhängigen Färbung recht verschieden aus. Beträchtlich variiert auch die Länge der Seta, des Kapselhalses und der Kapsel selbst, sowie die Grösse der Sporen. Das Peristom sieht in Abhängigkeit davon, ob die Exostomzähne gespalten oder nicht, sehr verschieden aus. Die var. *fagicola* und var. *patagonica* sind wahrscheinlich zwei Rassen, die letzte vielleicht eine gute Art. Die Pflanze von Nahuelhuapi nähert sich durch die in feuchtem Zustande birnförmige Kapsel und die kleineren Sporen der var. *fagicola*. Das Fehlen guten Sporophytenmaterials der typischen *U. rufula* erschwert sehr eine Gliederung des Formenkreises dieser Art. Ich sah z. B. bisher keine reife bedeckte Kapsel der typischen *U. rufula*.

Wie vorher erwähnt wurde, hat Mitten auf Grund des Materials der n. 527 von Lechler's Plantae chilenses die Arten *U. rufula*, *U. brevicollis* und *U. chilensis* beschrieben. Es wurde auch darauf schon hingewiesen, dass es mir weder aus den Beschreibungen noch den spärlichen Pröbchen der Originale aus dem Herbare Mitten's gelungen ist, zu ermitteln, was Mitten eigentlich unter seinen Arten verstanden hat. Darauf habe ich das Material der n. 527 des Lechler'schen Exsikkates aus mehreren (5) Herbarien analysiert, die äusserlich unterscheidbaren Teile desselben gesondert und versucht sie mit den Mitten'schen Arten zu identifizieren. Nach wiederholter Nachprüfung neige ich zur Annahme, dass das Material zu einer Art im weiteren Sinne gehört. Die äusserlich wahrzunehmende Heterogenität des Materials beruht meiner Meinung nach auf die verschiedene Färbung der einzelnen Räschen, sowie auf die in einzelnen Rasen anzutreffenden verschiedenen Entwicklungsstadien des Sporophyten. Ich möchte annehmen, dass der letztere Umstand, wie auch die beträchtlichen Schwankungen in der Länge der Seta, Mitten zum Unterscheiden seiner drei Arten veranlasst haben. Da auch bei der Untersuchung der Proben der Mitten'schen Originale, wenigstens bei den Gametophyten derselben (das Sporophytenmaterial ist sehr schlecht) ich keine wesentliche Unterschiede feststellen konnte, bin ich genötigt mit Vorbehalt *U. brevicollis* und *U. chilensis* als Synonyme zu *U. rufula* zu stellen.

Wie schon früher bemerkt wurde, ist in geographischer Hinsicht inbezug auf den Formenkreis der *U. rufula* die Tatsache bemerkenswert, dass am Kap der Guten Hoffnung eine diesem Formenkreise ausserordentlich nahe stehende Art — *U. Eckloni* vorkommt.

Ulota fernandeziana Malta n. sp.

Autözisch. ♂ Blüten mit Antheridien und Paraphysen. Pflanzen ca 5 mm hoch, unten bräunlich oben goldgelb. Blätter trocken gedreht, aus umgekehrt eiförmiger bis umgekehrt trapezoidischer Basis lineallanzettlich, scharf zugespitzt, ganzrandig, oben geschlängelt. Randzellen der Blattbasis in mehreren Reihen (über 10) hyalin, rektangulär mit stärker verdickten Querwänden. Zellen des verschmälerten Blatteiles ca. 11 μ gross, schwach papillös. Perichaetialblätter von den Stammblättern wenig verschieden. Vaginula nackt. Seta gelblich, bis über 4,5 mm hoch. Kapsel klein, gelblich, rotmündig, entleert unter der Mündung verengt, verlängert urnenförmig bis spindelförmig. Peristom doppelt. Exostom aus 8 sich bald spaltenden Doppelzähnen gebildet. Fortsätze des Endostoms 8, fadenförmig. Sporen fein papillös, ca. 36μ. Fig. 20.

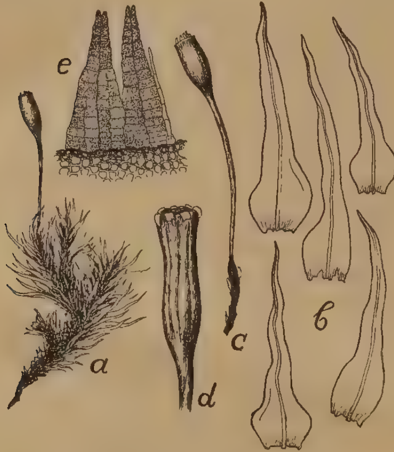


Fig. 20. *U. fernandeziana* Malta. a — Habitusbild; b — Stammblätter, Vergr. 12; c — Kapsel mit Seta und Vaginula; d — trockene Kapsel, Vergr. 12; e — Peristom, Vergr. 85. Gezeichnet nach Pflanzen des Originals.

Folia sicca contorta, e basi obovata vel obtrapezoidea lineari-lanceolata, acuta, humida serpentina, cellulis basalibus externis in seriebus pluribus limbum hyalinum efformantibus. Seta flava, ca. 4,5 mm alta. Theca flava, ore rubello, evacuata sub ore contracta. Exostomii dentes 8 bigeminati, deinde secedentes, endostomii processus 8 filiformes. Spori papillosi, ca. 36 μ.

Untersuchtes Exemplar.

Juan Fernandez, Masafuera, Cordon de Borril, an *Drimys* III 1917, Svenska Pacificexped. 1916—17 (C. et I. Skottsberg sub n. 165) H. Broth. als *U. rufula* — Original der Art.

Diese Art erinnert in der Blattform und im Peristombau an *U. fuegiana*, in der unter der Mündung verengten Kapsel dagegen an *U. rufula*. Von der letzteren unterscheidet sie sich sowohl durch die wenig differenzierten Perichaetialblätter wie durch die hoch emporgehobene Kapsel.

Ulota macrodontia Dusén in sched.

Autözisch. ♂ Blüten schlank knospenförmig. Rasen locker, bräunlichgelb. Stämmchen wenig verzweigt, meist einfach. Blätter trocken gekräuselt, feucht die unteren abstehend, schopf-

blätter sparrig abstehend, aus rundlicher oder länglicher Basis lineallanzettlich, zugespitzt, oben gekielt, an den Rändern durch Papillen fein gesägt, flachrandig oder in der Mitte an den Rändern zurückgerollt. Rippe am Rücken oben durch spitze Papillen rauh, unten glatt. Laminazellen der Blattbasis an den Rändern oft bis zur Mitte der Laminahälfte hyalin und dünnwandig. Die mittleren Zellen der Blattbasis verlängert-rechteckig, nicht oder wenig verdickt, Zellen des verschmälerten Blatteiles mit rundlichem Lumen, etwa 13 μ gross, mit spitzen Papillen. Pe-

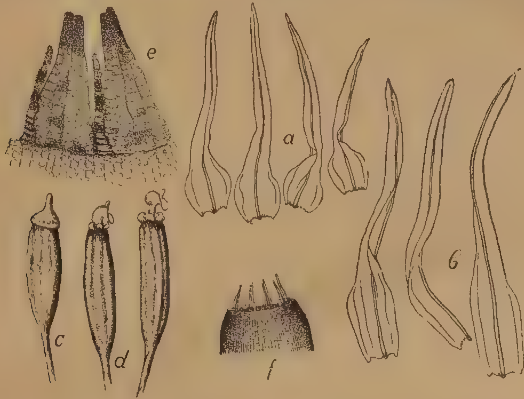


Fig. 21. *U. macrodontia* Dusén. a — Stammblätter, Vergr. 8; b — Perichaetialblätter, Vergr. d. s.; c — bedeckelte, d — entdeckelte Kapseln mit von der Kolumella getragenem Deckel, Vergr. 8; e — Peristom (Innenseite), Vergr. 50; f — Mündung einer alten Kapsel mit abgefallenem Exostom und intaktem Endostom. Gezeichnet nach Pflanzen von Rio Aysen.

richaetialblätter mit länglicher, ± scheidiger Basis und meist stumpfer Spitze, bedeutend länger als die Stammblätter. Vaginula nackt. Seta gelblich, 4—5 mm hoch. Kapsel gelblich, länglich-zylindrisch, bis 2 mm lang, entdeckelt an der Mündung ± verengt. Deckel rotrandig, eine Zeit nach der Entdeckelung der Kapsel von der Kolumella getragen, später abfallend. Kalyptra strohgelb, dicht behaart. Peristom doppelt, rötlichgelb. Exostom nach der Entdeckelung trocken nach innen eingerollt, feucht sternförmig ausgebreitet, aus 8 Doppelzähnen gebildet. Diese lanzettlich, oben abgestutzt, fein und dicht papillös, mit undeutlichen Querlinien. Endostom mit 8 linealen Fortsätzen von ²/₃ Zahnlänge, welche unten ringförmig-knotig verdickt und mit feinen nadelförmigen Papillen dicht besetzt sind. Sporen sehr fein papillös, fast glatt, gelblich, 16—21 μ.

Fig. 21, 1,f, 2,$_{12}$, Taf. II.

Folia sicca crispata, e basi rotundata vel elongata lineari-lanceolata, acuta, marginibus papillis minute serrulatis, cellulis basalibus externis in seriebus pluribus hyalinis. Perichaetialia longiora, obtusiuscula. Seta 4—5 mm alta.

Theca subcylindrica, ca. 2 mm longa, deoperculata ore coarctato. Operculum post solutionem in columella sublatum, deinde deciduum. Calyptra pilosissima. Peristomium duplex. Exostomii dentes 8 dense papillosi, apice truncati, endostomii processus 8 lineares, dense papillosi. Spori sublaeves, flavi, 16—21 μ.

Untersuchte Exemplare.

Rio Aysen, in ramulis, 11. I 1897 (Dusén) H. Berol.; d. s. Isla Flores, 14. I 1897 (Dusén sub. n. 434) H. Möll.; Rio Aysen, 4. II 1897 (Dusén sub n. 516 als Beimischung.

Eine den Sporophyten-Merkmalen nach von den übrigen Arten ganz abgesondert stehende Art, die starke orthotrichoide Züge aufweist und sogar Gedanken über die Zweckmässigkeit einer generischen Abtrennung aufkommen lässt. Die Fortsätze des Endostoms sind resistent, man trifft sie noch vollzählig an, nachdem die Zähne des Exostoms schon abgebrochen sind. Recht beträchtlich variiert die Kapsellänge. Es kommen Kapseln von der halben gewöhnlichen Länge vor.

Ulota phyllantha Brid. Mant. p. 113 (1819).

Orthotrichum crispum Hedw. in Hook. fil. et Wils. Flora antarct. II p. 404 (1847) ist auf das hier behandelte Gebiet sich beziehende Synonym.

Untersuchte Exemplare.

Hermite Island, Cape Horn, Antarct. Exped. 1839—42 (J. D. Hooker); Patagonia australis, Skyring, Punta Eulojio, IV 1908, Exped. suec. 1907—09 (Halle et Skottsberg sub n. 461).

Ich sehe ab, hier eine Beschreibung dieser sehr charakteristischen Pflanze zu geben, da man eine solche in jedem grösseren, europäische Moose behandelnden Werke findet. Es kam mir bei der Untersuchung des südamerikanischen Materials hauptsächlich darauf an, die spezifische Identität der südamerikanischen und der Pflanze der nördlichen Halbkugel festzustellen.

U. phyllantha ist wie bekannt eine ausgesprochene Küstenpfanze. Wir kennen sie von den Küsten Nord- und West-Europas vom Eismeer bis etwa zur Loire, mit Einschluss Islands, der Färöer und Britischen Inseln. Sie wurde auch an der nordsibirischen Küste gesammelt. In Nordamerika reicht *U. phyllantha* an der pazifischen Küste von Alaska bis Oregon herab, an der atlantischen ist sie aus dem östlichen Kanada (Ins. Miquelon, New Foundland, New Brunswick und Nova Scotia) bekannt. Dann überspringt *U. phyllantha* etwa 97 Breitegrade um bei 54—55° süd. Br. in Patagonien und dem Feurlande und bei 50° s. Br. auf der Kerguelen aufzutreten. Wilson hatte seinerzeit (1855) in der Bryologia britannica eine Angabe über das Vorkommen der *U. phyllantha* in der Hochgebirgszone des Chimborazo(!) gemacht. Dixon brachte in Miscellanea bryologica IX, Journ. of Botany 62 (1924) die erwünschte Aufklärung: es handelt sich nach einer Untersuchung des entsprechenden Exemplares nicht um *U. phyllantha*, sondern um eine *Orthotrichum*-Art.

Die Pflanzen der beiden südamerikanischen Fundorte sehen recht verschieden aus (Fig. 22). Die vom Kap Horn haben längere, schmälere und schärfer zugespitzte Blätter, welche infolge verminderter Brutkörperbildung intakte Spitzen aufweisen ähnlich der var. *stricta* Nicholson. Die Pflanzen von Eulojio

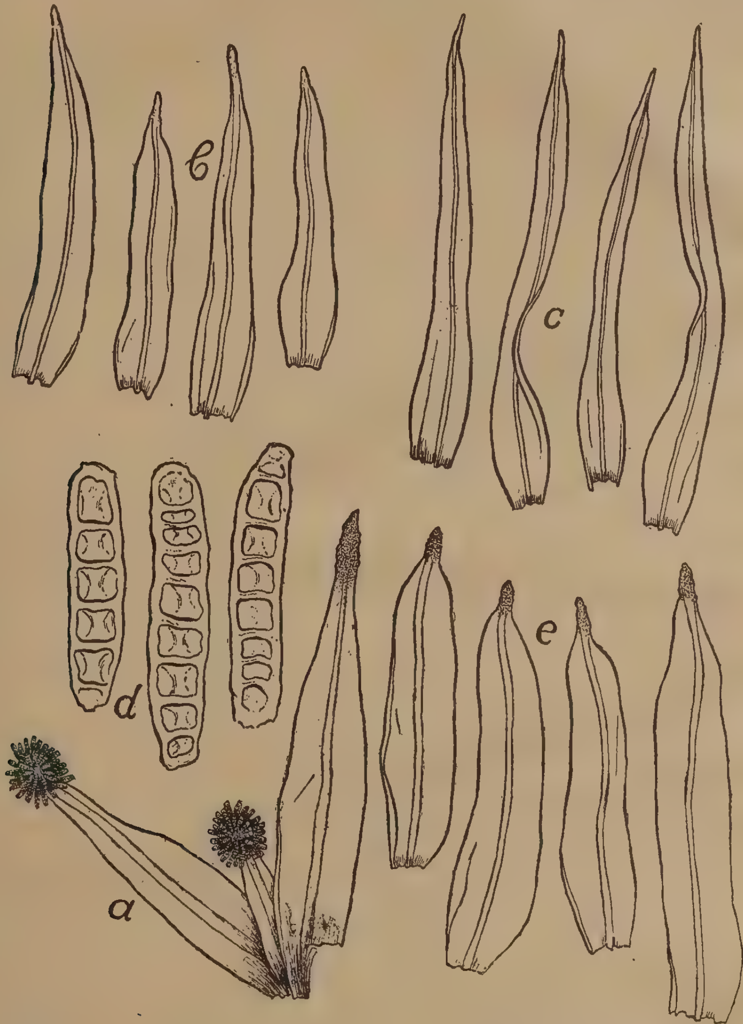


Fig. 22. *U. phyllantha* Brid. a — Junge brutkörpertragende Blätter der Pflanze von Eulojio, Vergr. 20; b — Blätter derselb. Pfl., Vergr. 12; c — d. s. der Pflanze v. d. Hermiten Insel, Vergr. 12; d — Brutkörper der Pflanze von Kerguelen (*U. phyllanthoides* C. Müll.), Vergr. 100; e — Blätter d. s. Pflanze.

besitzen kürzere und breitere Blätter. Solche Unterschiede liegen aber durchaus im Bereich der Variationsamplitude der entsprechenden Merkmale, wie wir dieselbe aus dem reichlichen Material der nördlichen Halbkugel kennen.

Die Pflanze von Kerguelen (*U. phyllanthoides* C. Müll.), besitzt relativ lange und breite Blätter, gehört aber auch höchstwahrscheinlich in den Formenkreis der *U. phyllantha*.

Species excludendae.

Ulota Andersonii (Ångstr.) Jaeg. Adumbr. II p. 691 (1877—78) ist ein *Orthotrichum*. Die von Carl Müller-Halle in der Bryologia fuegiana, Flora 1885 beschriebenen, angeblich der Untergattung *Ulota* angehörenden Orthotrichen: *O. crenato-erosum* C. Müll., *incanum* C. Müll. und *inclinatum* C. Müll. sind nach den Originalexemplaren nicht hierher zu stellen. *U. gymnomitria* C. Müll. Hedwigia 1897 ist ebenfalls eine *Orthotrichum*-Art. *U. angustissima* C. Müll. Hedwigia 1897 ist keine *Ulota*, wahrscheinlich ein *Macromitrium* (Pflanze steril).

Index.

Im Register sind nur südamerikanische Arten angeführt und zwar, wenn sie denselben Artnamen bei *Orthotrichum* und *Ulota* führen, nur unter *Ulota*. Angegeben ist nur die Seite, auf welcher die Art beschrieben oder als Synonym zitiert wird. Die vorangestellten Artnamen sind *kursiv* gedruckt.

Dienvidus Amerikas Ulota sugas.

N. Malta.

(Darbs celts priekšā L. U. matematikas un dabas zinātņu fakultates zinātniskai biedrībai viņas 2. decembra 1927. g. sēdē).

Pēc tam kad biju publicējis lapu sūnu ģints *Zygodon* apstrādājumu vispasaules floras apmēros, vairāki ārzemju koleģi griezās pie manis ar priekšlikumu līdzīgā kārtā apstrādāt ari pārējās *Orthotrichaceae* dzimtas ģintis. Ta ka šāds darbs prasītu daudz pūļu un laika, līdz 10 gadiem, tad atstāju pagaidām jautājumu par visas dzimtas reviziju atklātu, bet nolēmu vairāku iemeslu dēļ sniegt vēl vismaz vienas minētās dzimtas ģints — *Ulota* apstrādājumu. Izvēlējos šo ģinti tāpēc, ka viņa ir reprezentēta ari Latvijas florā un tamdēļ pieejams dzīvs materials morfoloģiskiem pētījumiem. Bez tam *Ulota* parādas daudzejādā ziņā (ģeografiskā, morfoloģiskā u. c.) ka iepriekš apstrādātās ģints preteklis. *Ulota's* darbu iesāku ar Dienvidus Amerikas sugām. Šī ģints tur sastopama tikai mērenā joslā, 35⁰—55⁰ dienv. pl., apmēram no Valdivijas (Čīlē) līdz Ugunszemei. *Ulota*-sugas ka epifitus atrod pie tam tikai ar mežu bagātā apgabala rietumu daļā, viņu nav koku nabagā Patagonijas stepē. Materialu darbam saņēmu, ka agrāk, no ārzemju muzejiem un privatpersonu krājumiem. Var droši sacīt, ka manā rīcībā atradās gandrīz visu lielāko ekspediciju un pazīstamāko zeļotāju vāktais uz *Ulota* ģinti attiecošais augu materials. Vācēju starpā, kuŗu materialu apstrādāju, atrodas ari Charles Darwin's. Viņš Beagle's ceļojumā 1833 gadā apmeklēdams Ugunszemi ir vācis ari epifitiskas sūnas, starp kuŗām atrodas ari viena *Ulota* suga (*U. fuegiana*).

Pavisam manā Dienvidus Amerikas *Ulota*-sugu apstrādājumā aprakstītas 17 sugas ar 6 apakšsugām un varietatēm. Pirmo reizi aprakstītas 6 sugas un 4 apakšsugas un varietates. Daļa no tām ir t. s. „šedu" vai herbariju sugas. Viņas attiecīgie autori ir atzinuši par jaunām, devuši viņām vārdu, kuŗš atzīmēts uz attiecīga herbarija eksemplara, bet diagnozi nav publicējuši.

Tā ka ari vairākas no agrāk aprakstītām sugām tikai šinī darbā ir noskaidrotas, tad darbs sistematiskā ziņā ir uzskatams par pilnīgu jaunapstrādājumu.

Morfoloģiskā ziņā ievērojama ir stilostegijas atrašana pie *U. macrodontia*. Šī iezīme, kuŗa pastāv iekš tam, ka sporu

vācelei nogatavojoties vāciņš tiek pacelts uz kolumelas, nebija pazīstama nevien *Ulota* ģintī, bet pat visā *Orthotrichaceae* dzimtā. Viņai piekrīt zinamā mērā ari filoģenetiska nozīme. Bez tam morfoloģiskā ziņā atzīmējams atvārsnīšu stāvoklis sporu vācelē. Pēdējās pie *Ulota's* Eiropas sugām atrodas vienmēr tikai pogaļas pamata (kakla) daļā, pie Dienvidus Amerikas sugām turpretim bieži pogaļas vidus vai pat augšas daļā. Slēdzējšūnas parasti drusku paceltas virs apkārtējām šūnām. Atvārsnīšu izvirzītais stāvoklis vedams varbūt sakarā ar lielo nokrišņu daudzumu.

Ģeografiskā ziņā atzīmējams apgabala *Ulota*-sugu ± noškirtais stāvoklis. Gandrīz visas sugas norobežotas uz Dienvidus Ameriku. Trūkst kopēju sugu ar Jaunzelandi un Australiju, kuŗas bija novērojamas *Zygodon'a* ģintī. Ģeografiskā ziņā interesants fakts ir tas ka Čīles sugai — *U. rufula* ir ļoti tuvu stāvoša suga uz Labās cerības raga Kapzemē — *U. Eckloni*. Ari *U. phyllantha* parādīšanās Ugun-zemes piekrastē, sī suga ir plaši izplatīta ziemeļu puslodes piekrastēs līdz apmēram 45°, būtu te atzīmējama.

Notulae.

1. Bemerkungen über „Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebietes“ von Wilma Dannenberg, in Korrespondenzbl. d. Naturforscher-Vereins zu Riga, Bd. LIX, 1927.

Genannte Arbeit ist im Botanischen Laboratorium des Herderinstituts in Rīga ausgeführt. Insgesamt werden in den Gruppen Cyanophyceae, Flagellatae, Dinoflagellatae, Conjugatae, Chlorophyceae, Charophyta, Phaeophyceae und Rhodophyceae 196 Arten gebracht, was schätzungsweise allerdings nur ca. einen $^{1}/_{15}$ Teil der im Gebiete vorkommenden Artenzahl betreffender Gruppen ausmachen dürfte (H. S.). Bestimmungen wurden meist nach Lindau, Kryptogamenflora für Anfänger und Pascher, Süsswasserflora, ausgeführt.

Die Arbeit ist zweifellos als Bereicherung der ostbaltischen algologischen Literatur anzusehen, wenn auch ihr Wert durch einige Umstände erheblich vermindert wird. Da diese sowohl Missverständnisse über den gegenwärtigen Stand der algologischen Forschung, wie auch über die Verbreitung einzelner Formen im Gebiete hervorrufen könnten, sehe ich mich gezwungen hier einige Bemerkungen zu bringen. So muss ich, obgleich es mir in dem gegebenen Falle keineswegs angenehm ist, darauf hinweisen, dass die Verfasserin eine Reihe von Arbeiten übersehen hat, nämlich H. Skuja, Bemerkungen über die Süsswasserarten d. Gattung *Lithoderma* Aresch. in Lettland, Hedwigia LXV (1925), und Zur Verbreitung und Oekologie von *Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) Bréb. in Lettland, Acta Univ. Latviensis XIV (1926), Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland II, Acta Horti Botan. Univ. Latv. I (1926), Zwei neue Zygnemaceen mit blauem Mesospor, ebenda I (1926) desselben Autors.

Dieser Umstand verursacht es, dass die Verfasserin Formen, wenn auch nicht wörtlich[1]) so doch dem Sinne nach als neu bezeichnet, die nicht nur schon früher für das Gebiet in Form einer kurzen Notiz angeführt sind, sondern über die, wie bei *Hildenbrandia* und *Lithoderma*, bereits spezielle Abhandlungen vorliegen.[2]) Wohl als Druckfehler tragen das Sternchen einige

---

[1]) Nach der Verfn. sind mit einem Sternchen Formen versehen, die in den von ihr aufgezählten Arbeiten fehlen.

[2]) Auch wurden vor einigen Jahren Duplikate von Exemplaren dieser Algen aus einigen lettländischen Fundorten (*H. rivularis* sogar aus dem von d. Verfn. angegebenen Fundorte) dem Leiter des Botan. Laborat. am Herderinstitut Herrn Prof. Dr. K. R. Kupffer übergeben.

Algen über die schon in der von Verfn. angeführten Literatur unter denselben Namen mitgeteilt ist, so z. B. №№ 43, 47, 58, 85, 86, 96, 106, 108, 111, 141, 172 b, 184, 185 und 187. Fast völliges Ignorieren der Synonymik, auch der gebräuchlichsten, hat zur Folge, dass z. B. *Pleurococcus vulgaris* Menegh., ebenso *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs zweimal unter verschiedenen Namen angeführt werden und dass mehrere bei den zitierten Autoren unter anderen Namen angeführten Formen, z. B. №№ 70, 84, 114, 116, 117 und 138 mit Sternchen versehen werden. Auf die Möglichkeit solcher Fälle weist die Verfn. wohl selbst in der Einleitung hin.

Soweit die Literatur und Nomenklatur betreffend.

Zu einigen Bestimmungen und Angaben möchte ich, soweit mir das ohne Nachprüfung des betreffenden Materials möglich ist, folgendes bemerken. *Pleurocladia lacustris* A. Br. in der Pērse und dem Grütershofschen Mühlenbach (Rīterbach) will mir schwer einleuchten. Ich habe die Standorte wiederholt zu verschiedenen Jahreszeiten besucht und daselbst viel gesammelt, *Pleurocladia* aber nie gesehen. Wohl kommt dort in Massen *Chantransia violacea* Kuetz. und verschiedene andere chantransioiden Formen vor, welche die Verfn. nicht anführt. Vielleicht kann mit diesen Algen eine Verwechselung vorliegen. Schon den Standortsverhältnissen nach ist das Vorkommen von *Pl. lacustris* an genannten Stellen wenig wahrscheinlich, den beide sind schnellfliessende Bäche, *Pl. lacustris* ist aber bisher mehr in stehenden Gewässern angetroffen worden. Ich fand sie im Sommer 1923 bei Embūte (Amboten) in einem Mühlenteich.

Cladophora rupestris (L.) Kuetz., welche als in allen Küstengewässern häufig an Steinen und Felsen im seichten Meereswasser angegeben wird, ist wohl durch *Cl. sericea* (Huds.) Aresch. und einigen anderen Formen zu ersetzen. *Cl. rupestris* kommt im Rigaschen Meerbusen festsitzend nur sublitoral in grösserer Tiefe vor. Ebenso dürfte *Nostoc verrucosum* Vauch. von Bullenhof (Buļļi) und Stintsee (Ķīšezers) sich als *N. pruniforme* Ag. herausstellen, welche Art nicht angeführt wird, obwohl sie im Stint-Jägelsee und anderen grösseren Seen reichlich vorkommt, durch Flüsse in den Rig. Meerbusen hineingebracht und von Wellen häufig an den Strand herausgeworfen wird. *N. verrucosum* ist mehr ein Bewohner fliessender Gewässer. Die Verfn. führt für das Gebiet nur zwei *Oedogonium*-Arten an und bemerkt über diese Gattung, dieselbe sei im Gebiete wohl recht häufig, da aber meist nur geschlechtslose oder ♀ Fäden zu finden wären, seien die Arten nicht sicher bestimmbar. Dieser Befund trifft nur in sehr beschränktem Masse zu und ist wohl mit dem nicht umfangreichen bearbeiteten Material zu erklären. Für Lettland allein

konnte ich in dieser Zeitschrift Bd. 2, H. 2/3 bisher 35 *Oedogonium*-Arten aufzählen.

Sehen wir von den angeführten Mängeln der Arbeit ab, so gibt sie doch immerhin eine erwünschte Erweiterung unserer Kenntnisse über die einheimische Algenflora, besonders über die Gruppe der Conjugaten, in welcher eingehendere Bearbeitungen zur Zeit noch fehlen.

H. Skuja.

1. Piezīmes par Vilmas Dannenberg „Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebietes", Korrespondenzbl. d. Naturforscher-Vereins zu Riga, Bd. LIX, 1927.

Minētais darbs strādāts Rīgas Herdera instituta botanikas laboratorijā. Pavisam pievestas zilalgu, vīcaiņu, bruņvīcaiņu, konjugatu, zaļalgu, charofitu, brūn- un sārtalgu 196 sugas, kas iztaisa apmēram $^1/_{15}$ daļu no apgabalā domajamā sugu skaita šinīs grupās. Augu noteikšanai autore lietojusi g. k. Lindau, Kryptogamenflora für Anfänger un Pascher, Süsswasserflora.

Darbs bez šaubām uzskatams kā papildinājums austrumbaltijas apgabala algoloģiskajā literaturā, kaut gan viņa nozīmi stipri mazina daži lejāk pievestie trūkumi. Tā ka pēdējie varētu izsaukt dažādus pārpratumus, jūtos spiests nākt klajā ar šīm piezīmēm. Vispirms jāatzīmē, ka autore savā vietējās literaturas sarakstā izlaidusi sekošus darbus: H. Skuja, Bemerkungen über die Süsswasserarten d. Gattung *Lithoderma* Aresch. in Lettland, Hedwigia LXV (1925) un tā paša autora Zur Verbreitung und Oekologie von *Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) Bréb. in Lettland, Acta Univ. Latviensis XIV (1926), Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland II, Acta Horti Botan. Univ. Latv. I (1926), Zwei neue Zygnemaceen mit blauem Mesospor, turpat I (1926).

Ar šo literaturas nepārzināšanu tad ari izskaidrojams tas apstāklis, ka autore apzīmē par jaunām priekš apgabala, ja ari ne burtiski, tad tomēr pēc būtības[1]) formas, par kuŗām jau agrāk publicēti ne tikai īsi aizrādījumi, bet pat speciali apcerējumi, kā par *Hildenbrandia* un *Lithoderma*[2]). Domājams aiz drukas kļūdām kā jaunas tālāk pievestas laba tiesa algu, kas pat autores citētos darbos zem tiem pašiem nosaukumiem jau minētas, piem. Nr. Nr. 43, 47, 58, 85, 86, 96, 106, 108, 111, 141, 172b, 184, 185 un 187. Sinonimikas nezināšanas vai ignorēšanas dēļ *Pleu-*

---

[1]) Ar zvaigznīti autore apzīmējusi tās formas, kas viņas pievestā literaturā itkā nebūtu minētas.

[2]) Dažus gadus atpakaļ šo algu eksemplaru dublikati no dažām atrodnēm Latvijā (*H. rivularis* pat no tās pašas pie Dannenberg pievestās augtenes Kokneses Rīterupītē) tika nodoti ari Herdera instituta botan. laborat. vadītājam prof. K. R. Kupffer'a kgm.

rococcus vulgaris Menegh. un *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs katrs pievests sarakstā divas reizes, bet dažas citas no agrākiem autoriem zem sinonimiem minētas sugas (Nr. Nr. 76, 84, 114, 116, 117 un 138) apbalvotas ar zvaigznīti. Kā tāda izšķērdība šur tur būs, to gan paredzējusi jau pati autore darba priekšvārdā.

Par dažām autores floristiskām piezīmēm un atsevišķu sugu noteikšanu, cik man tas iespējams bez ievāktā materiala apskatīšanas, jāpiemetina sekošais. Ļoti apšaubama vispirms šķiet *Pleurocladia lacustris* A. Br. atrašana Pērsē un Rīterupītē pie Kokneses. Pazīstu šīs vietas diezgan labi un esmu tās apmeklējis dažādos gadalaikos, bet minēto brūnalgu man tur līdz šim nav nācies novērot. Turpretīm ļoti bagātīgi abās vietās sastopama *Chantransia violacea* Kuetz. un dažas citas šantransioidas formas, kuŗas autore nepieved. Varbūt te notikusi pārskatīšanās. Ari atrodņu ekoloģiskie apstākļi atšķiras no parastām *Pl. lacustris* augtenēm. Šī brūnalga mīt vairāk stāvošos ūdeņos. Tā es viņu ari tiku atradis 1923. gada vasarā kādā dzirnavu dīķī pie Embūtes.

Cladophora rupestris (L.) Kuetz. autore raksturo kā visur gar mūsu piekrastēm seklā ūdenī bagātīgi uz akmeņiem un iežiem sastopamu algu. Acīmredzot, te domāta *Cl. sericea* (Huds.) Aresch. un dažas citas formas. *Cl. rupestris* ir visur Baltijas jūŗas austrumos, ari Latvijas piekrastēs, sublitoralās zonas augs, kas sastopams piestiprinātā veidā tikai sākot ar dažiem metriem dziļumā. Tāpat jādomā, ka autores pievestais *Nostoc verrucosum* Vauch. no Ķīšezera un Buļļiem izrādīsies par *N. pruniforme* Ag. Šī zilalga, tā dēvētā „ezerplūme", ir ļoti parasta Ķīšezerā, Juglas ezerā un citos lielākos mūsu ezeros, no kuŗiem to upes ienes bieži ari jūŗā, kuŗa viņu tad izsviež malā. *N. pruniforme* autore savā darbā nemin. *N. verrucosum* turpretīm mīl tekošus ūdeņus. No ļoti bagātās Oedogoniaceae dzimtas pievestas tikai divas *Oedogonium* sugas ar piezīmi, ka šīs ģints algas gan ļoti izplatītas apgabalā, bet sastopamas pa lielākai tiesai nenoteicamā stāvoklī. Šis atradums nu gan ari būs izskaidrojams galvenā kārtā ar trūcīgo apstrādāšanas materialu, kāds bijis autores rīcībā. Priekš Latvijas vien esmu varējis pievest šī žurnala II sējumā līdz šim jau 35 sugas.

Visumā ņemot autores darbs tomēr ir vēlams papildinājums vietējā floristiski-algoloģiskā literaturā un sniedz jaunu materialu sevišķi par konjugatiem, par kuŗiem plašāka apstrādājuma pašreiz vēl trūkst. H. Skuja.

Izdots 24. decembrī 1927. g.
Herausgegeben am 24. Dezember 1927.